

# CHƯƠNG VI : HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ KIỂU KHÔ

## 6.1 KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

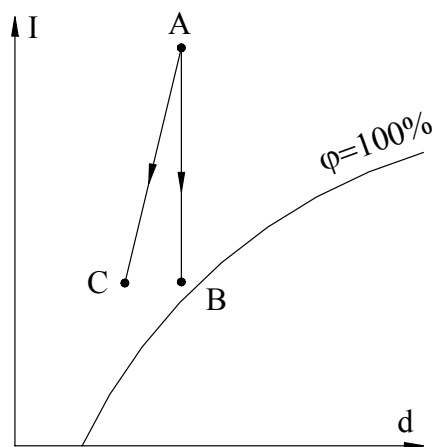
### 6.1.1 Khái niệm

Hệ thống điều hoà kiểu khô là hệ thống điều hoà mà thiết bị xử lý nhiệt ẩm là thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt. Trong thiết bị điều hoà kiểu khô, không khí chuyển động ngang qua bên ngoài thiết bị trao đổi nhiệt và thực hiện quá trình trao đổi nhiệt ẩm. Bề mặt bên ngoài có thể có cánh hoặc không có. Bề mặt có cánh thường hay được sử dụng để nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt ẩm. Bên trong bề mặt là môi chất chuyển động, môi chất có thể là môi chất lạnh, nước lạnh hoặc glycol.

Quá trình trao đổi nhiệt ẩm được thực hiện nhờ truyền nhiệt qua vách ngăn cách. Nhờ quá trình trao đổi nhiệt với môi chất lạnh mà nhiệt độ không khí giảm xuống, đến nhiệt độ yêu cầu, trước khi được thổi vào phòng.

Đồng thời với quá trình trao đổi nhiệt, cũng xảy ra quá trình trao đổi chất khí không khí đi qua thiết bị, quá trình này chính là quá trình làm thay đổi dung ẩm không khí. Khi nhiệt độ bề mặt trao đổi nhiệt thấp hơn nhiệt độ đọng sương của không khí đi qua, một lượng hơi nước trong không khí sẽ ngưng tụ lại trên bề mặt của thiết bị. Do đó qua quá trình xử lý, dung ẩm của không khí giảm. Khi nhiệt độ bề mặt cao hơn nhiệt độ đọng sương, dung ẩm của không khí không đổi.

Như vậy quá trình trao đổi nhiệt ẩm không khí ở thiết bị điều hoà kiểu khô chỉ có thể làm giảm dung ẩm hoặc không đổi. Muốn làm tăng ẩm phải có thiết bị phun ẩm bổ sung.



Hình 6.1. Quá trình xử lý nhiệt ẩm của máy điều hoà kiểu khô

### 6.1.2 Phân loại các hệ thống điều hoà kiểu khô

Có nhiều cách phân loại phân loại hệ thống điều hoà kiểu khô dựa trên các tiêu chí khác nhau, cụ thể như sau:

Theo đặc điểm của thiết bị xử lý nhiệt ẩm:

- Hệ thống điều hoà cục bộ.
- Hệ thống điều hoà kiểu phân tán.
- Hệ thống điều hoà trung tâm.

Theo đặc điểm môi chất giải nhiệt dàn ngưng

- Hệ thống điều hoà giải nhiệt bằng nước (water cooled)
- Hệ thống điều hoà giải nhiệt bằng không khí (air cooled)

*Theo khả năng xử lý không khí*

- Máy điều hoà 1 chiều lạnh: Là dạng máy chỉ có khả năng làm lạnh.
- Máy điều hoà 2 chiều nóng lạnh: Máy vừa có khả năng làm lạnh vừa có khả năng gia nhiệt không khí khi cần. Về mùa hè máy chạy chế độ làm lạnh, về mùa đông, máy chạy chế độ sưởi ấm không khí. Để chuyển sang chế độ sưởi ấm mùa đông, thông qua hệ thống van đảo chiều, dàn lạnh chuyển thành dàn nóng và dàn nóng chuyển thành dàn lạnh, máy hoạt động theo chế độ bơm nhiệt và sưởi ấm không khí. Đối với nước ta

## 6.2 HỆ THỐNG KIỂU CỤC BỘ.

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

Trên thực tế loại máy điều hoà kiểu này gồm 4 loại phổ biến sau:

- Máy điều hoà dạng cửa sổ (Window type);
- Máy điều hoà kiểu rời (split type);
- Máy điều hoà kiểu ghép (multi-split type);
- Máy điều hoà rời dạng tủ thổi trực tiếp.

Đặc điểm chung của tất cả các máy điều hoà cục bộ là công suất nhỏ và luôn có dàn nóng được giải nhiệt bằng gió (air cooled), rất thích hợp cho các đối tượng có công suất nhiệt yêu cầu nhỏ.

### 6.2.1 Máy điều hoà không khí dạng cửa sổ

Máy điều hoà dạng cửa sổ thường được lắp đặt trên các tường trông giống như các cửa sổ nên được gọi là máy điều hoà không khí dạng cửa sổ.

Máy điều hoà dạng cửa sổ là máy điều hoà có công suất nhỏ nằm trong khoảng 7.000 ÷ 24.000 Btu/h với các model chủ yếu sau 7.000, 9.000, 12.000, 18.000 và 24.000 Btu/h. Tùy theo hãng máy mà số model có thể nhiều hay ít. Tất cả các công suất nêu trên là công suất danh định, công suất thật của máy sẽ sai khác chút ít tùy theo chế độ làm việc và từng hãng máy khác nhau.

#### • Về cấu tạo

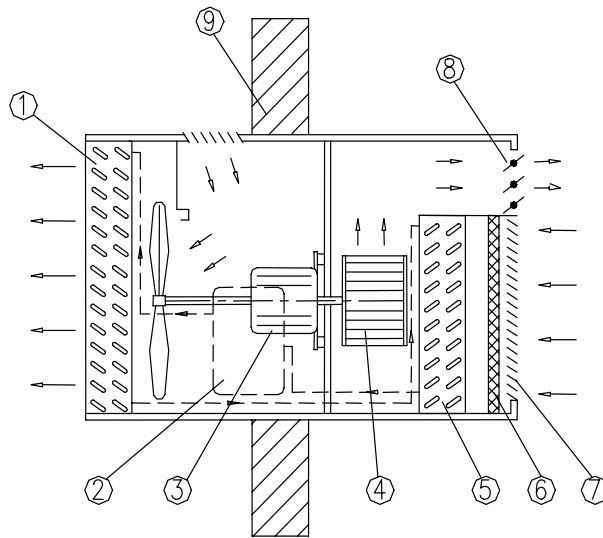
Về cấu tạo máy điều hoà dạng cửa sổ là một tổ máy lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh thành một khối chữ nhật tại nhà máy sản xuất, trên đó có đầy đủ dàn nóng, dàn lạnh, máy nén lạnh, hệ thống đường ống ga, hệ thống điện và ga đã được nạp sẵn. Người lắp đặt chỉ việc đấu nối điện là máy có thể hoạt động và sinh lạnh.

Trên hình 6.2 là cấu tạo bên trong của một máy điều hoà dạng cửa sổ. Bình thường, dàn lạnh đặt phía bên trong phòng, dàn nóng nằm phía ngoài. Quạt dàn nóng và dàn lạnh đồng trục và chung mô tơ. Quạt dàn lạnh thường là quạt dạng ly tâm kiểu lồng sóc cho phép tạo lưu lượng và áp lực gió lớn để có thể thổi gió đi xa. Riêng quạt dàn nóng là kiểu hướng trục vì chỉ cần lưu lượng lớn để giải nhiệt cho nó.

Ở giữa cụm máy có vách ngăn nhằm ngăn cách khoang lạnh và khoang nóng.

Gió trong phòng được lấy vào cửa hút nằm mặt trước cụm máy và được đưa vào dàn lạnh thực hiện quá trình trao đổi nhiệt ẩm, sau đó được thổi ra cửa thổi gió nằm ở phía trên hoặc bên cạnh. Cửa thổi gió có các cánh hướng gió có thể chuyển động qua lại nhằm hướng gió tới các vị trí bất kỳ trong phòng.

Không khí giải nhiệt dàn nóng được lấy ở 2 bên hông của vỏ máy. Khi quạt hoạt động gió tuần hoàn vào bên trong và được thổi qua dàn nóng đi ra ngoài. Khi lắp đặt máy điều hoà cửa sổ cần lưu ý tránh che lấp cửa lấy gió này.



**Hình 6.2. Cấu tạo máy điều hòa cửa sổ**

1- Dàn nóng ; 2- Máy nén; 3- Mô tơ quạt; 4- Quạt dàn lạnh; 5- Dàn lạnh; 6- Lưới lọc; 7- Cửa hút gió lạnh; 8 - Cửa thổi gió; 9- Tường nhà

Phía trước mặt máy có bố trí bộ điều khiển. Bộ điều khiển cho phép điều khiển và chọn các chế độ làm việc của máy cụ thể như sau:

- Bật tắt máy điều hoà ON-OFF;
- Chọn chế độ làm lạnh và không làm lạnh (thông gió);
- Chọn tốc độ của quạt: Nhanh, vừa và chậm;
- Đặt nhiệt độ phòng;

- Ngoài ra trong một số máy còn có thêm các chức năng hẹn giờ, chế độ làm khô, chế độ ngủ vv. . .

Về chủng loại, máy điều hoà cửa sổ có 2 dạng: chỉ làm lạnh (máy 1 chiều) và vừa làm lạnh vừa sưởi ấm (máy 2 chiều). Ở máy 2 chiều nóng lạnh có cụm van đảo chiều cho phép hoán đổi vị trí dàn nóng và dàn lạnh vào các mùa khác nhau trong năm.

Mùa hè dàn lạnh trong phòng, dàn nóng bên ngoài, chức năng máy lúc này là làm lạnh. Mùa đông ngược lại dàn nóng ở trong phòng, dàn lạnh bên ngoài phòng, lúc này máy chạy ở chế độ bơm nhiệt, chức năng của máy là sưởi ấm.

Máy nén lạnh của máy điều hoà cửa sổ là máy lạnh kiểu kín.

Giữa khoang nóng và khoang lạnh có cửa điều chỉnh cấp gió tươi, cho phép điều chỉnh lượng khí tươi cung cấp vào phòng.

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

Hệ thống điện và ống gas được lắp đặt hoàn chỉnh tại nhà máy. Đối với máy điều hoà dạng cửa sổ thiết bị tiết lưu là chum các ống mao bằng đồng.



**Hình 6.3. Hình dạng bên ngoài của máy điều hoà cửa sổ**

- **Đặc điểm máy điều hoà cửa sổ**

*Ưu điểm:*

- Dễ dàng lắp đặt và sử dụng;
- Giá thành tính trung bình cho một đơn vị công suất lạnh thấp;
- Đối với công sở có nhiều phòng riêng biệt, sử dụng máy điều hoà cửa sổ rất kinh tế, chi phí đầu tư và vận hành đều thấp.

*Nhược điểm:*

- Công suất bé, tối đa là 24.000 Btu/h;
- 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 công trình do số lượng các cụm máy quá nhiều;
- Dàn nóng xả khí nóng ra bên ngoài nên chỉ có thể lắp đặt trên tường bao. Đối với các phòng nằm sâu trong công trình thì không thể sử dụng máy điều hoà cửa sổ, nếu sử dụng cần có ống thoát gió nóng ra ngoài rất phức tạp. Tuyệt đối không nên xả gió nóng ra hành lang vì như vậy sẽ tạo ra độ chênh nhiệt độ rất lớn giữa không khí trong phòng và ngoài hành lang rất nguy hiểm cho người sử dụng đi vào và ra phòng;
- Kiểu loại không nhiều nên người sử dụng khó khăn lựa chọn. Hầu hết các máy có bề mặt bên trong khá giống nhau nên về mặt mỹ quan người sử dụng không có một sự lựa chọn rộng rãi.

- **Một số vấn đề cần lưu ý khi sử dụng:**

- Không để các vật che chắn làm ảnh hưởng tới tuần hoàn gió ở dàn lạnh và dàn nóng.
- Khi vừa dừng máy không nên cho chạy lại ngay, mà chờ khoảng 3 phút cho áp lực ga trong hệ thống trở lại cân bằng, rồi mới chạy lại.
- Định kỳ vệ sinh phin lọc hút.
- Không nên đặt nhiệt độ phòng quá thấp vừa không kinh tế lại không đảm bảo yêu cầu vệ sinh.

Dưới đây là bảng thông số kỹ thuật máy điều hoà dạng cửa sổ của hãng LG (Hàn Quốc) sản xuất.

- Bảng 6.1 trình bày các thông số kỹ thuật máy điều hoà dạng cửa sổ 1 chiều lạnh của LG
- Bảng 6.2 trình bày các thông số kỹ thuật máy điều hoà dạng cửa sổ 2 chiều nóng lạnh của LG.

**Bảng 6.1. Thông số kỹ thuật máy điều hoà cửa sổ, kiểu 1 chiều lạnh, hãng LG**

Thông số	Đơn vị	Model		
		LWB0960PC L	LWB1260PC L	LWB1860QC L
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	Lít/h	1,3	1,7	2,1
Lưu lượng gió (Dàn nóng/dàn lạnh)	m <sup>3</sup> /phút	5,8 / 10,0	7,5 / 15	12 / 23
Kích thước (Rộng/Cao/Sâu)	mm	510x353x487	600 x 380 x 555	600 x 628 x 675
Khối lượng	kg	32	43	59

**Bảng 6.2. Thông số kỹ thuật máy điều hoà cửa sổ 2 chiều, hãng LG**

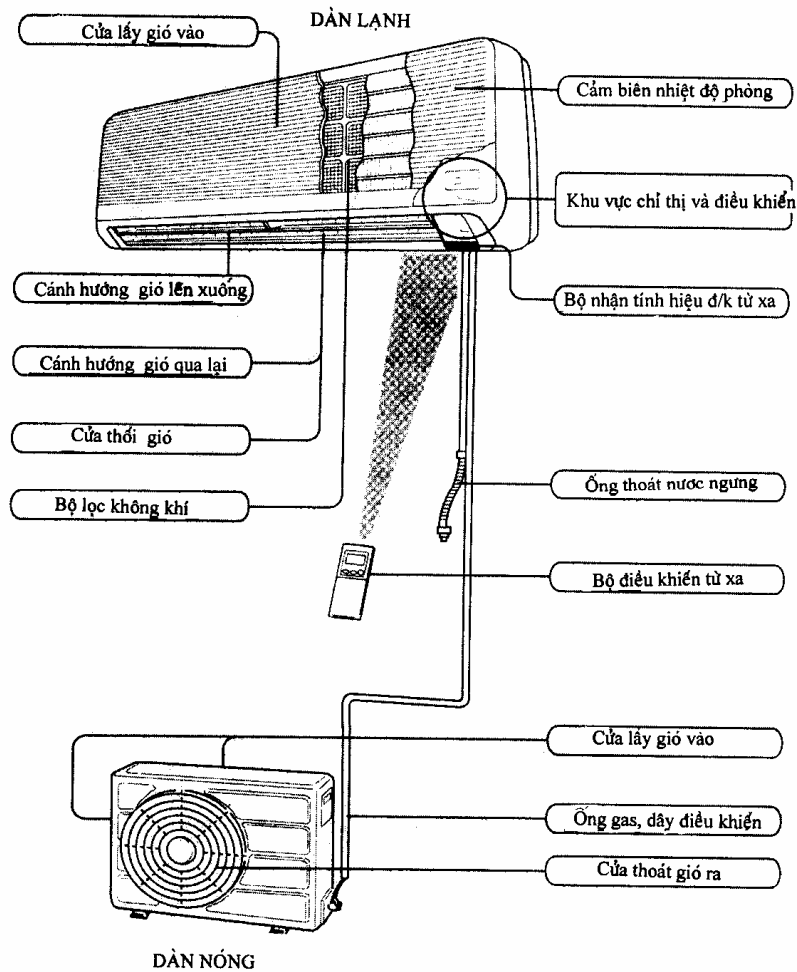
Thông số	Đơn vị	Model		
		LWC0960PH L	LWC1260PH L	LWC1860QH L
Công suất lạnh	Btu/h	9.000	11.500	17.500
	KCal/h	2.268	2.898	4.410
	W	2.637	3.369	5.128
Công suất sưởi	Btu/h	9.000	11.500	17.500
	KCal/h	2.268	2.898	4.410
	W	2.637	3.369	5.128
Hệ số lạnh E.E.R	Btu/W	9,0	8,5	7,6
Điện áp/Tần số	V/Hz	220 ÷ 240 / 50	220 ÷ 240 / 50	220 ÷ 240 / 50
Công suất tiêu thụ điện (Lạnh/Sưởi)	W	1.000 / 920	1.350 / 1.150	2.300 / 2.160
Dòng điện tiêu thụ	A	4,4 / 4,0	5,7 / 4,8	9,9 / 9,4
Độ ồn (Dàn nóng/dàn lạnh)	dB (A)	49 / 55	52 / 57	55 / 62
Khả năng hút ẩm	Lít/h	1,4	1,7	1,8
Lưu lượng gió (Dàn nóng/dàn lạnh)	m <sup>3</sup> /phút	7,0 / 12,0	8,0 / 15	12,3 / 23
Kích thước (Rộng/Cao/Sâu)	mm	600x380x555	600 x 380 x 555	600 x 428 x 770
Khối lượng	kg	41	43	67

### 6.2.2 Máy điều hoà không khí kiểu rời (2 mảnh)

- **Cấu tạo và nguyên lý hoạt động**

Để khắc phục nhược điểm của máy điều hoà cửa sổ là không thể lắp đặt cho các phòng nằm sâu trong công trình và sự hạn chế về kiểu mẫu, chủng loại người ta phát minh ra máy điều hoà kiểu rời, ở đó dàn nóng và dàn lạnh được tách thành 2 khối. Vì vậy máy điều hoà dạng này còn có tên là máy điều hoà kiểu rời (split) hay máy điều hoà 2 mảnh.

Máy điều hoà rời gồm 2 cụm dàn nóng (gọi là Outdoor Unit) và dàn lạnh (Indoor Unit) được bố trí tách rời nhau. Nối liên kết giữa 02 cụm là các ống đồng dẫn môi chất và dây điện điều khiển (hình 6.4). Máy nén thường đặt ở bên trong cụm dàn nóng. Quá trình điều khiển sự làm việc của máy được thực hiện từ dàn lạnh thông qua bộ điều khiển có dây hoặc điều khiển từ xa.



**Hình 6.4. Sơ đồ nguyên lý máy điều hòa rời**

Máy điều hoà kiểu rời có công suất nhỏ từ 9.000 Btu/h ÷ 60.000 Btu/h, bao gồm chủ yếu các model sau: 9.000, 12.000, 18.000, 24.000, 36.000, 48.000 và 60.000 Btu/h. Tùy theo từng hãng chế tạo máy mà số model có khác nhau.

- **Phân loại**

- Theo chế độ làm việc người ta phân ra thành hai loại máy 1 chiều và máy 2 chiều.

- Theo đặc điểm của dàn lạnh có thể chia ra: Máy điều hoà gắn tường, đặt nền, áp trần, đầu trần, cassette, máy điều hoà kiểu vệ tinh.

- **Các loại dàn lạnh và lắp đặt**

Dàn lạnh (indoor Unit) được đặt bên trong phòng, là dàn trao đổi nhiệt kiểu bề mặt và phổ biến nhất là kiểu ống đồng cánh nhôm. Dàn lạnh có trang bị quạt kiểu ly tâm (lồng sóc). Dàn lạnh có nhiều dạng khác nhau cho phép người sử dụng có thể lựa chọn kiểu phù hợp với kết cấu tòa nhà và không gian lắp đặt, cụ thể như sau:

**a) Dàn lạnh đặt sàn (Floor Standing)**

Loại đặt sàn có cửa thổi gió đặt phía trên, cửa hút đặt bên hông, phía trước. Loại này thích hợp cho không gian hẹp, nhưng trần cao. Do có cấu tạo mỏng, dẹt nên dàn lạnh đặt sàn có thể đặt ở sát tường ngay trong phòng (xem hình 6.5) rất thuận lợi. Tuy nhiên dàn lạnh đặt sàn cũng có nhược điểm là do đặt trên sàn nhà nên chiếm một phần diện tích phòng làm việc, mặt trước dàn lạnh cách một khoảng nhất định không được bố trí thiết bị bất kỳ gây cản trở lưu thông gió. Mặt khác sinh hoạt của con người cũng ảnh hưởng ít nhiều đến lạnh, đặc biệt chỗ đông người, như hành lang, sảnh khách sạn không nên sử dụng loại này, vì người qua lại thường hay vút các loại giấy vụn, rác vào bên trong qua miệng thổi của dàn lạnh.



*Hình 6.5. Dàn lạnh đặt sàn và cách lắp đặt*

### **b) Dàn lạnh treo tường (Wall mounted)**

Đây là dạng dàn lạnh phổ biến nhất, nó được lắp đặt trên tường, có cấu tạo rất đẹp, gió phân bố đều trong phòng. Máy điều hoà dạng treo tường thích hợp cho phòng cân đối, không khí được thổi ra ở cửa nhỏ phía dưới và hút về ở phía cửa hút nằm ở phía trên. Cửa thổi có cánh hướng dòng, có thể cho đứng yên hoặc chuyển động chao qua lại, tùy theo sở thích của người sử dụng (hình 6.6).



*Hình 6.6. Dàn lạnh treo tường và cách lắp đặt*

### **c) Loại áp trần (Under Ceiling, Ceiling suspended)**

Loại áp trần được lắp đặt áp sát laphông. Dàn lạnh áp trần thích hợp cho các công trình có trần thấp và rộng. Gió được thổi ra đi sát trần, gió hồi về phía dưới dàn lạnh. Về hình thức dàn lạnh áp trần rất giống dàn lạnh đặt sàn vì thế khi lắp đặt rất dễ nhầm lẫn. Tuy bên ngoài giống nhau nhưng máng hứng nước ngưng bên trong đặt ở những vị trí rất khác nhau (hình 6.7).



**Hình 6.7. Dàn lạnh áp trần và cách lắp đặt**

#### **d) Loại cassette**

Dàn lạnh cassette được lắp gắn lên trần, với toàn bộ dàn lạnh nằm khuất trong laphông, phần nhô xuống dưới là phần mặt nạ. Mặt nạ của dàn lạnh cassette có 01 cửa hút nằm ở giữa và các miệng thổi bố trí ở 4 phía. Tùy theo từng loại mà mặt nạ có 2, 3 hoặc 4 cửa thổi.



**Hình 6.8. Dàn lạnh cassette và cách lắp đặt**

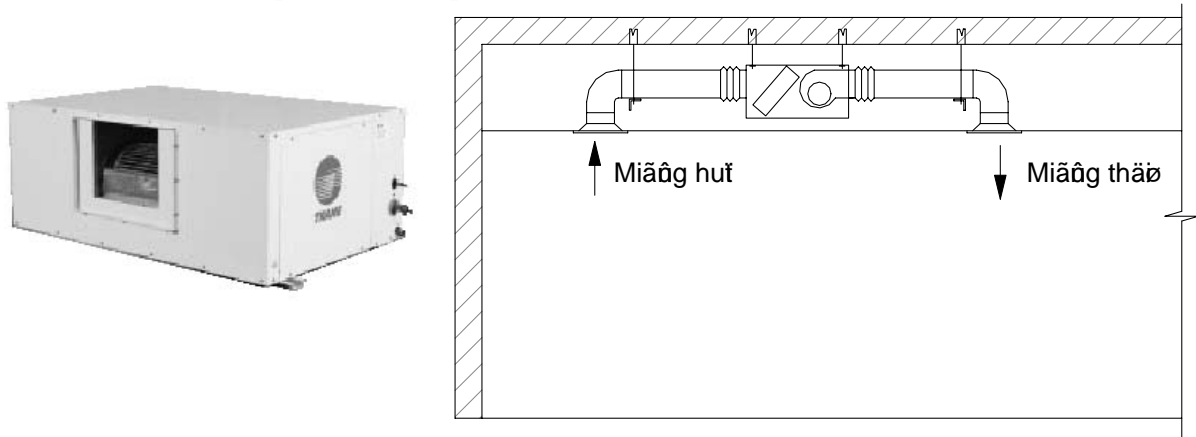
Loại cassette rất thích hợp cho khu vực có trần cao, không gian rộng như các phòng họp, đại sảnh, hội trường. Dàn lạnh kiểu cassette có kiểu dáng rất đẹp, là thiết bị có thể dùng



trang trí làm tăng thẩm mỹ bề mặt trần nhà. Tuy nhiên máy điều hoà có dàn lạnh kiểu cassette có giá thành cao. Do dàn lạnh rất sát trần, nước ngưng muốn chảy tự do phải bố trí phía dưới laphông vì vậy máy có trang bị bơm nước ngưng, để bơm lên độ cao cần thiết phía trong laphông. Công suất máy cassette thường lớn và nằm trong khoảng 18.000÷36.000 Btu/h.

### e) Loại dẫu trần (concealed type)

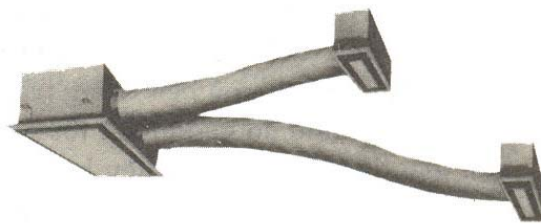
Dàn lạnh kiểu dẫu trần được lắp đặt hoàn toàn bên trong la phòng. Để dẫn gió xuống phòng và hồi gió trở lại bắt buộc phải có ống cấp, hồi gió và các miệng thổi, miệng hút. Kiểu dẫu trần thích hợp cho các văn phòng, công sở, các khu vực có trần giả. Công suất dàn lạnh dẫu trần thường lớn và nằm trong khoảng 36.000÷60.000 Btu/h. Máy điều hoà có dàn lạnh kiểu dẫu trần có thể lắp đặt cho các phòng tương đối lớn.



**Hình 6.9. Dàn lạnh âm trần và cách lắp đặt**

### f) Loại vệ tinh (Ceiling mounted built-in)

Ngoài các dạng dàn lạnh phổ biến như trên, một số hãng còn chế tạo loại dàn lạnh kiểu vệ tinh. Dàn lạnh kiểu vệ tinh gồm một dàn chính có bố trí miệng hút, dàn chính được nối với các vệ tinh, đó là các hộp có các cửa thổi gió. Các vệ tinh được nối với dàn chính qua ống nối mềm. Mỗi dàn có từ 2 đến 4 vệ tinh đặt ở các vị trí tùy ý.

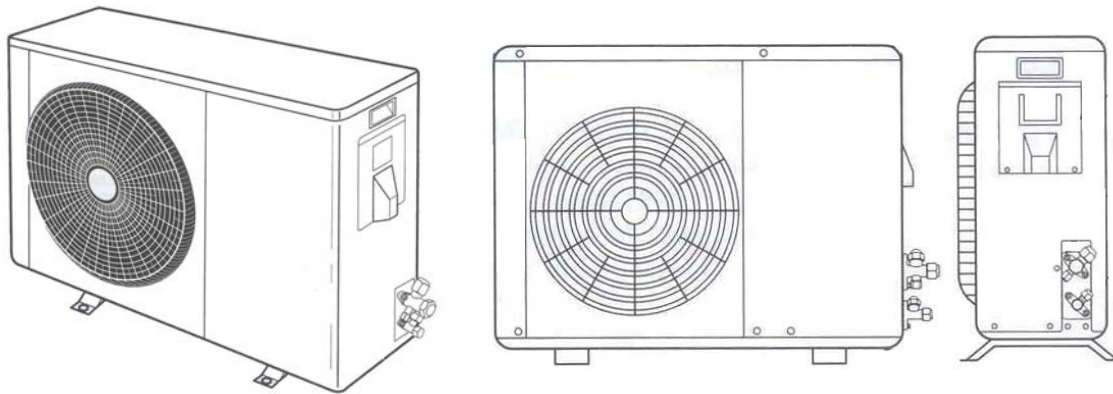


**Hình 6.10. Dàn lạnh kiểu vệ tinh**

Dàn lạnh nói chung đều có ống thoát nước ngưng, khi lắp cần có độ dốc nhất định để nước ngưng chảy kiệt và không đọng lại trên đường ống gây đọng sương. Ống nước ngưng thường sử dụng là ống PVC và có bọc mút cách nhiệt nhằm tránh đọng sương bên ngoài vỏ ống.

- **Dàn nóng**

Dàn nóng là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm, có quạt kiểu hướng trục. Cấu tạo cho phép lắp đặt ngoài trời mà không cần che chắn mưa. Tuy nhiên cần tránh nơi có nắng gắt và bức xạ trực tiếp của mặt trời, hoặc nơi có nền bê tông quá nóng. Vì như vậy hiệu quả giải nhiệt giảm rất nhiều.



**Hình 6.11. Dàn nóng và yêu cầu lắp đặt**

- **Ống dẫn ga**

Liên kết dàn nóng và lạnh là một cặp ống dịch lỏng và gas. Kích cỡ ống dẫn được ghi rõ trong các tài liệu kỹ thuật của máy hoặc có thể căn cứ vào các đầu nối của nó. Ống dịch nhỏ hơn ống gas. Các ống dẫn khi lắp đặt nên kẹp vào nhau để tăng hiệu quả làm việc của máy. Ngoài cùng bọc ống mút cách nhiệt.

**Bảng 6.3. Kích cỡ ống dẫn môi chất các máy điều hoà dạng rời**

Công suất	9.000	12.000	18.000	24.0000	36.000
Ống đẩy	1/4" (Φ6,35)	1/4" (Φ6,35)	3/8" (Φ9,53)	3/8" (Φ9,53)	1/2" (Φ12,7)
Ống hút	1/2" (Φ12,7)	1/2" (Φ12,7)	5/8" (Φ16)	3/4" (Φ19)	3/4" (Φ19)

- **Dây điện điều khiển và động lực**

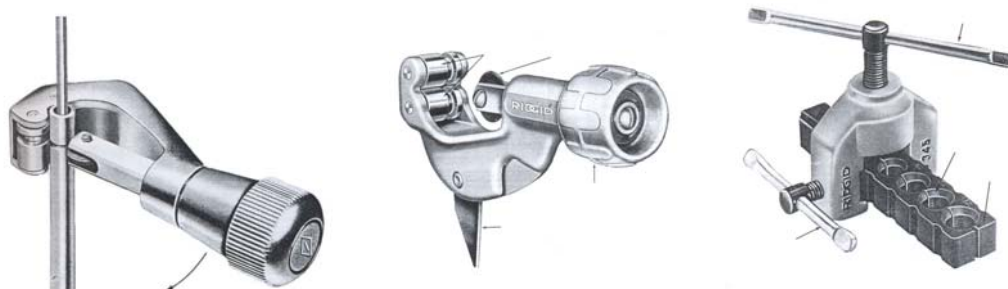
Dây điện điều khiển nối giữa dàn nóng và dàn lạnh dùng để điều khiển và phối hợp hoạt động giữa dàn lạnh và dàn nóng, đồng thời cấp điện nguồn cho quạt dàn lạnh. Tùy theo hãng máy mà số lượng dây có khác nhau từ 3÷6 sợi. Kích cỡ dây nằm trong khoảng từ 0,75 ÷ 2,5mm<sup>2</sup>. Thông thường máy nén bố trí ở dàn nóng, nếu cấp điện nguồn vào từ dàn nóng thì kích cỡ dây điện không cần lớn. Tuy nhiên nếu nguồn điện cấp vào từ dàn lạnh thì dây điện điều khiển sẽ có kích cỡ lớn hơn.

Dây điện động lực (dây điện nguồn) thường được nối vào dàn nóng. Tùy theo công suất máy mà điện nguồn là 1 pha hay 3pha. Thường công suất từ 36.000 Btu/h trở lên sử dụng điện 3 pha. Số dây điện động lực tùy thuộc vào máy 1 pha, 3 pha và hãng máy.

- **Một số lưu ý khi lắp đặt và sử dụng**

- 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, hạn chế việc trao đổi nhiệt và làm máy thiếu dầu. Vì thế khi vị trí dàn lạnh thấp hơn dàn nóng cần phải có các bẫy dầu ở đầu ra dàn lạnh, để thực hiện việc hồi dầu. Người thiết kế và lắp đặt cần lưu ý chênh lệch độ cao cho phép giữa dàn nóng và dàn lạnh và độ dài cho phép của đường ống đã nêu trong các tài liệu kỹ thuật. Khi độ cao lớn có thể sử dụng một vài bẫy dầu, nhưng cần lưu ý khi sử dụng quá nhiều bẫy dầu trở lực đường ống lớn sẽ làm giảm năng suất lạnh của máy.

- Vị trí lắp đặt dàn nóng phải thoáng, mát và tránh thổi gió nóng vào người, vào các dàn nóng khác.
- Khi lắp đặt đường ống cần vệ sinh sạch sẽ, hút chân không hoặc đuổi khí không ngưng khỏi đường ống, hạn chế độ dài đường ống càng ngắn càng tốt, tránh đi đường ống khúc khuỷu, nhiều mối nối.



**Hình 6.12. Dụng cụ cắt và loe ống**

- Sau khi vừa tắt máy không nên chạy lại ngay mà phải đợi ít nhất 3 phút cho dầu đầy và hút máy cân bằng rồi chạy lại. Ở một số máy có rơ le thời gian hay mạch trễ cho phép máy chỉ có thể khởi động sau một khoảng thời gian nào đó kể từ khi bật máy chạy (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.

• *Đặc điểm của máy điều hòa rời*

*Ưu điểm*

- So với máy điều hòa cửa sổ, máy điều hòa rời cho phép lắp đặt ở nhiều không gian khác nhau.
- Có nhiều kiểu loại dàn lạnh cho phép người sử dụng có thể chọn loại thích hợp nhất cho công trình cũng như ý thích cá nhân.
- 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.
- Dễ dàng sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa.

*Nhược điểm*

- Công suất hạn chế, tối đa là 60.000 Btu/h.
- Độ dài đường ống và chênh lệch độ cao giữa các dàn bị hạn chế.
- Giải nhiệt bằng gió nên hiệu quả không cao, đặc biệt những ngày trời nóng
- Đối với công trình lớn, sử dụng máy điều hòa rời rất dễ phá vỡ kiến trúc công trình, làm giảm mỹ quan của nó, do các dàn nóng bố trí bên ngoài gây ra. Trong một số trường hợp rất khó bố trí dàn nóng.

Các bảng (6.4) và (6.5) dưới đây trình bày đặc tính kỹ thuật của máy điều hòa 2 mãnh, hãng Trane với dàn lạnh kiểu treo tường và đầu trần là 2 dạng sử dụng phổ biến nhất.

**Bảng 6.4. Đặc tính kỹ thuật máy điều hoà 2 mãnh, treo tường, hãng Trane**

Đặc tính	Đơn vị	Model			
Công suất lạnh	Btu/h	9.000	12.000	18.000	24.000
Lưu lượng gió	CFM	300	400	600	800
Mã hiệu dàn lạnh		MCW509G A	MCW512G A	MCW518G A	MCW524G A
Mã hiệu dàn nóng		TTK509M A	TTK512M A	TTK518M A	TTK524M A
Điện nguồn	V/Ph/Hz	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50
Dòng điện + Dàn lạnh	A	0,22	0,22	0,27	0,27
+ Dàn nóng	A	4,2	5,3	7,7	11,6
Dạng máy nén		Rôto	Rôto	Rôto	Rôto
Thời hạn bảo hành máy nén	Năm	5	5	5	5
Rơ le thời gian trễ 3 phút		•	•	•	•
Bộ điều khiển từ xa không dây		•	•	•	•
- Rơ le thời gian 24 giờ		•	•	•	•
- Chế độ làm khô		•	•	•	•
- Điều khiển tốc độ quạt		3Tốcđộ+Au	3Tốcđộ+Au	3Tốcđộ+Au	3Tốcđộ+Au
- Chế độ quét gió		to	to	to	to
- Chế độ ngủ		•	•	•	•
		•	•	•	•
Vị trí lắp đặt		Tường	Tường	Tường	Tường
Kích thước phòng lắp đặt	m <sup>2</sup>	9-15	16-22	24-33	32-44
Thông số dàn lạnh					
- Chiều cao	mm	298	298	295	295
- Chiều rộng	mm	900	900	1.120	1.120
- Chiều sâu	mm	190	190	200,5	200,5
- Khối lượng	kg	8,7	8,7	13	13
Thông số dàn nóng					
- Chiều cao	mm	590	590	590	590
- Chiều rộng	mm	830	830	830	830
- Chiều sâu	mm	330	330	330	330
- Khối lượng	kg	36,8	37,5	52	55,5

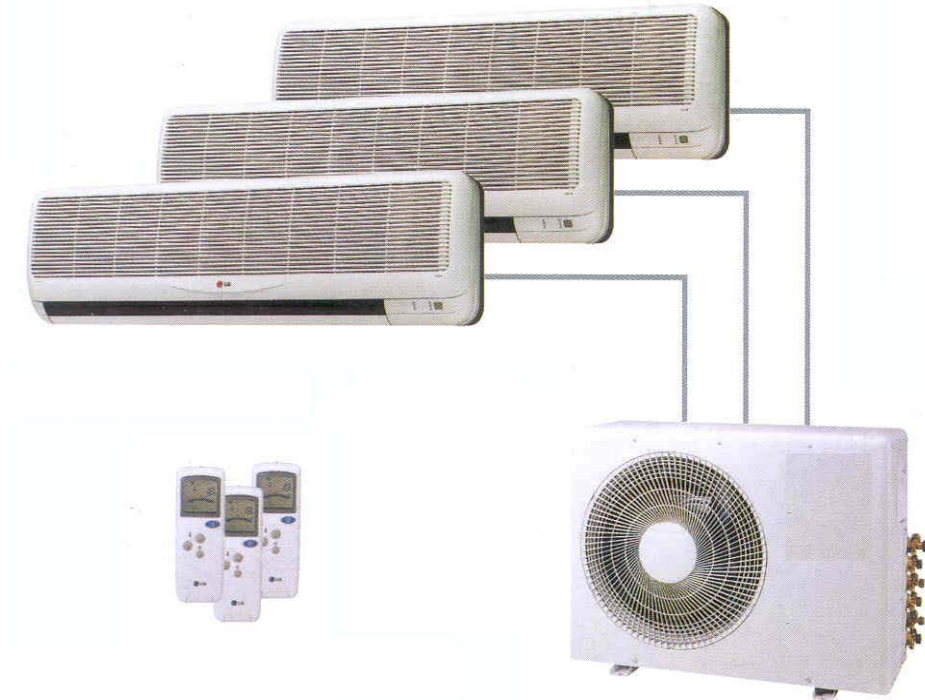
**Bảng 6.5. Đặc tính kỹ thuật máy điều hoà 2 mũnh, dầu trần, hãng Trane**

Đặc tính	Đơn vị	Model								
Công suất lạnh	Btu/h	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000	36.000	42.000	48.000	60.000
Lưu lượng gió	CFM	300	450	600	750	900	900	1400	1600	2000
Mã hiệu dàn lạnh		MCD512DB	MCD518DB	MCD524DB	MCD530DB	MCD536DB	MCD536DB	MCD048DB	MCD048DB	MCD060DB
Mã hiệu dàn nóng		TTK512LB	TTK518LB	TTK524LB	TTK530KB	TTK536KB	TTK536KD	TTK042KD	TTK048KD	TTK060KD
Điện nguồn	V/Ph/Hz	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50	380/3/50
Dòng điện										
+ Dàn lạnh	A	0,4	0,5	0,9	1,1	1,2	1,2	2,6	2,75	3,45
+ Dàn nóng	A	6,4	7,9	11,5	16,7	19,2	7,1	8,75	9,8	11,97
Môi chất lạnh		R22	R22	R22	R22	R22	R22	R22	R22	R22
Dạng máy nén		Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín	Kiểu kín
Vị trí lắp đặt		Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần	Dầu trần
Thông số dàn lạnh										
- Chiều cao	mm	254	254	254	254	254	254	408	408	408
- Chiều rộng	mm	950	950	950	1.100	1.250	1.250	1.107	1.107	1.250
- Chiều sâu	mm	480	480	520	520	520	520	759	759	759
- Khối lượng	kg	20	22	24	26	29	29	48,5	48,5	54,5
Thông số dàn nóng										
- Chiều cao	mm	590	590	590	795	795	795	795	1.254	1.254
- Chiều rộng	mm	830	830	830	1.018	1.018	1.018	1.018	988	988
- Chiều sâu	mm	330	330	330	360	360	360	360	350	350
- Khối lượng	kg	38	52	56	73	79	79	80	102	111

### 6.2.3. Máy điều hòa kiểu ghép (Multi - SPLIT)

Máy điều hòa kiểu ghép về thực chất là máy điều hoà gồm 1 dàn nóng và 2 - 4 dàn lạnh. Mỗi cụm dàn lạnh được gọi là một hệ thống. Thường các hệ thống hoạt động độc lập. Mỗi dàn lạnh hoạt động không phụ thuộc vào các dàn lạnh khác. Các máy điều hoà ghép có thể có các dàn lạnh chủng loại khác nhau.

Máy điều hòa dạng ghép có những đặc điểm và cấu tạo tương tự máy điều hòa kiểu rời. Tuy nhiên do dàn nóng chung nên tiết kiệm diện tích lắp đặt.



**Hình 6.13. Máy điều hoà dạng ghép**

Trên hình 6.13 là sơ đồ của một máy điều hoà ghép. Sơ đồ này không khác sơ đồ nguyên lý máy điều hoà rời nhưng có nhiều dàn lạnh hơn.

Bố trí bên trong dàn nóng gồm 2 máy nén và sắp xếp như sau:

- Trường hợp có 2 dàn lạnh: 2 máy nén hoạt động độc lập cho 2 dàn lạnh.
- Trường hợp có 3 dàn lạnh: 1 máy nén cho 1 dàn lạnh, 1 máy nén cho 2 dàn lạnh.

Như vậy về cơ bản máy điều hoà ghép có các đặc điểm của máy điều hoà 2 mảnh. Ngoài ra máy điều hoà ghép còn có các ưu điểm khác:

- Tiết kiệm không gian lắp đặt dàn nóng
- Chung điện nguồn, giảm chi phí lắp đặt.

Bảng 6.6 dưới đây giới thiệu đặc tính kỹ thuật của một số máy điều hoà dạng ghép của hãng Trane.

**Bảng 6.6. Đặc tính kỹ thuật máy điều hoà ghép, hãng Trane**

Đặc tính	Hệ thống	Đơn vị	MODEL												
			MTK51 8DB	MTK52 1DB	MTK52 4DB	MTK524EB		MTK53 0DB	MTK53 3DB	MTK53 6DB	MTK536EB		MTK53 6FB	MTK536GB	
Dàn nóng			MCW50 9	MCW50 9	MCW51 2	MCX51 2	MCD5 12	MCW50 9	MCW50 9	MCW51 8	MCX5 18	MCD5 18	MCW51 2	MCX5 12	MCD5 12
Dàn lạnh	Hệ thống 1		MCW50 9	MCW50 9	MCW51 2	MCX51 2	MCD5 12	MCW50 9	MCW50 9	MCW51 8	MCX5 18	MCD5 18	MCW51 2	MCX5 12	MCD5 12
	Hệ thống 2		MCW50 9	MCW51 2	MCW51 2	MCX51 2	MCD5 12	MCW50 9	MCW51 2	MCW51 8	MCX5 18	MCD5 18	MCW51 2	MCX5 12	MCD5 12
	Hệ thống 3							MCW51 2	MCW51 2				MCW51 2	MCX5 12	MCD5 12
Công suất lạnh	Hệ thống 1	Btu/h	9.000	9.000	12.000	12.000	12.000	9.000	9.000	18.000	18.000	18.000	12.000	12.000	12.000
	Hệ thống 2		9.000	12.000	12.000	12.000	12.000	9.000	12.000	18.000	18.000	18.000	12.000	12.000	12.000
	Hệ thống 3							12.000	12.000				12.000	12.000	12.000
Điện nguồn		V/ph/H z	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/5 0	220/1/5 0	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/5 0	220/1/5 0	220/1/50	220/1/5 0	220/1/5 0
Dòng điện IU	Hệ thống 1/2/3		0,1/0,1	0,1/0,1	0,1/0,1	0,3/0,3	0,4 / 0,4	0,1/0,1/0 ,1	0,1/0,1/0 ,1	0,2 / 0,2	0,4 / 0,4	0,5 / 0,5	0,1/0,1/0 ,1	0,3/0,3/ 0,3	0,4/0,4/ 0,4
Dòng điện OU	Hệ thống 1/2/3		4,43/4,4 3	4,43/5,7 3	5,73/5,7 3	5,83/5,8 3	5,73/5, 73	4,5/4,5/5 ,8	4,5/5,8/5 ,8	8,05/8,0 5	8,05/8, 05		5,8/5,8/5 ,8	5,9/5,9/ 5,9	5,8/5,8/ 5,8
Kích thước dàn lạnh + Rộng + Sâu + Cao	Hệ thống 1/2/3	mm	850	850/100 0	1000	1085	950	850/100 0	850/100 0	1100	1085	950	1000	1085	950
		mm	167	167/195	195	243	480	167/195	167/195	210	243	480	195	243	480
		mm	290	290/335	335	627	254	290/335	290/335	355	627	254	335	627	254
Kích thước dàn nóng + Rộng + Sâu		mm	952	952	952	952	952	1128	1128	1128	1128	1128	1128	1128	1128
		mm	330	330	330	330	330	360	360	360	360	360	360	360	360

+ Cao		mm	590	590	590	590	590	795	795	795	795	795	795	795	795
Khối lượng dàn lạnh	Hệ thống 1	kg	9	9	14	33	20	9	9	16	36	22	14	33	20
	Hệ thống 2	kg	9	14	14	33	20	9	14	16	36	22	14	33	20
	Hệ thống 3	kg						14	14				14	33	20
Khối lượng dàn nóng		kg	60,4	61,8	63,2	63,2	63,2	112	113,4	123	123	123	114,8	114,8	114,8



#### 6.2.4. Máy điều hoà kiểu rời dạng tủ

Máy điều hoà rời dạng tủ là máy điều hoà có công suất trung bình. Đây là chủng máy rất hay được lắp đặt ở các nhà hàng và sảnh của các cơ quan.

Công suất của máy từ 36.000 ÷ 120.000 Btu/h

Về nguyên lý lắp đặt cũng giống như máy điều hoà rời gồm dàn nóng, dàn lạnh và hệ thống ống đồng, dây điện nối giữa chúng.

Ưu điểm của máy là gió lạnh được tuần hoàn và thổi trực tiếp vào không gian điều hoà nên tổn thất nhiệt bé, chi phí lắp đặt nhỏ. Mặt khác độ ồn của máy nhỏ nên mặc dù có công suất trung bình nhưng vẫn có thể lắp đặt ngay trong phòng mà không sợ bị ảnh hưởng.



Hình 6.14. Máy điều hoà rời dạng tủ

##### *Dàn nóng*

Là dàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm, quạt hướng trục có thể thổi ngang hoặc thổi đứng, máy nén lạnh dạng kín được đặt bên trong dàn nóng.

##### *Dàn lạnh*

Có dạng khối hộp (dạng tủ), cửa thổi gió bố trí phía trên cao, thổi ngang, cửa hút ở phía dưới. Trên miệng thổi có các cánh hướng dòng có thể đứng yên hoặc chuyển động qua lại để hướng gió đến các vị trí cần thiết. Phía trước cửa hút có phin lọc bụi, định kỳ người sử dụng cần vệ sinh phin lọc cẩn thận.

Bộ điều khiển dàn lạnh đặt phía mặt trước của dàn lạnh, ở đó có đầy đủ các chức năng điều khiển cho phép điều khiển các thông số: đặt nhiệt độ phòng, tốc độ chuyển động của quạt, chọn chế độ làm việc, ...

Dưới đây là bảng đặc tính kỹ thuật máy điều hoà rời, thổi tự do của hãng Trane

**Bảng 6.7. Đặc tính kỹ thuật máy điều hoà kiểu rời, thổi tự do, hãng Trane**

Model		Công suất	Lưu lượng gió	Điện nguồn	Dòng điện		Kích thước, mm (Rộng x Sâu x Cao)		Khối lượng, kg	
Dàn lạnh	Dàn nóng	Btu/h	CFM	V/Ph/Hz	Dàn lạnh	Dàn nóng	Dàn lạnh	Dàn nóng	Dàn lạnh	Dàn nóng
MCV036A	TTK536K	39.00	1.500	220/1/50	1,6	17,9	782x457x185	1018x360x79	110	90
A	B	0	1.500	380/3/50	1,6	6,6	0	5	110	90
MCV036A	TTK536K	39.00	1.500	220/1/50	1,6	19,9	782x457x185	1018x360x79	115	90
A	D	0	1.500	380/3/50	1,6	6,7	0	5	115	90
MCV048A	TTK536K	43.10	1.500	380/3/50	1,6	7,7	782x457x185	1018x360x79	115	109
A	B	0	2.000	380/3/50	1,8	9,3	0	5	141	109
MCV048A	TTK536K	43.10	2.000	380/3/50	1,8	10,1	782x457x185	1018x360x79	141	109
A	D	0	3.000	380/3/50	2 x 1,6	11,7	0	5	170	160
MCV048A	TTK048K	49.20	3.000	380/3/50	2 x 1,6	15,4	782x457x185	988x350x125	170	189
A	D	0					0	4		
MCV060A	TTK048K	54.10					982x457x185	988x350x125		
A	D	0					0	4		
MCV060A	TTK060K	60.70					982x457x185	988x350x125		
A	D	0					0	4		
MCV090A	TTA075D	79.80					1182x457x181	1046x862x98		
A	D	0					50	3		
MCV090A	TTA100D	97.50					1182x457x181	1300x964x10		
A	D	0					50	86		

## 6.3. HỆ THỐNG KIỂU PHÂN TÁN

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

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

- Máy điều hoà kiểu VRV (Variable Refrigerant Volume).
- Máy điều hoà kiểu làm lạnh bằng nước (Water chiller).

Các hệ thống điều hoà nêu trên có rất nhiều dàn lạnh xử lý không khí, các dàn lạnh bố trí tại các phòng, vì thế chúng là các hệ thống lạnh kiểu phân tán.

### 6.3.1 Máy điều hoà không khí VRV

Máy điều hoà VRV ra đời từ những năm 70 trước yêu cầu về tiết kiệm năng lượng và những yêu cầu cấp thiết của các nhà cao tầng.

Cho tới nay vẫn chưa có tên gọi tiếng Việt nào phản ánh đúng bản chất máy điều hoà kiểu VRV. Tuy nhiên trong giới chuyên môn người ta đã chấp nhận gọi là VRV như các nước vẫn sử dụng và hiện nay được mọi người sử dụng rộng rãi.

Máy điều hoà VRV do hãng Daikin của Nhật phát minh đầu tiên. Hiện nay hầu hết các hãng đã sản xuất các máy điều hoà VRV và đặt dưới các tên gọi khác nhau, nhưng về mặt bản chất thì không có gì khác.

Tên gọi VRV xuất phát từ các chữ đầu tiếng Anh: Variable Refrigerant Volume, nghĩa là hệ thống điều hoà có khả năng điều chỉnh lưu lượng môi chất tuần hoàn và qua đó có thể thay đổi công suất theo phụ tải bên ngoài.

Công suất máy lạnh được xác định theo công thức:

$$Q_o = \lambda \cdot \frac{V_{lt}}{v_1} \cdot q_o = \lambda \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot s \cdot Z \cdot n \cdot q_o$$

trong đó:

- $\lambda$ - Hệ số cấp máy nén;
- $V_{lt}$  - Thể tích hút lý thuyết, m<sup>3</sup>/s;
- $q_o$ - Năng suất lạnh riêng của máy nén, kJ/kg;
- S- Chiều dài quét của piston, m;
- Z- Số xy lanh của máy nén;
- n- Tốc độ quay của máy nén, v/giây;

Như vậy để thay đổi  $Q_o$  theo phụ tải bên ngoài một trong những biện pháp là thay đổi tốc độ quay của máy nén. Để thay đổi tốc độ quay của máy nén trong hệ thống VRV người ta sử dụng bộ biến tần để thay đổi tần số nguồn điện và qua đó thay đổi tốc độ quay của máy nén.

Máy điều hoà VRV ra đời nhằm khắc phục nhược điểm của máy điều hoà dạng rời là độ dài đường ống dẫn ga, chênh lệch độ cao giữa dàn nóng, dàn lạnh và công suất lạnh bị hạn chế. Với máy điều hoà VRV cho phép có thể kéo dài khoảng cách giữa dàn nóng và dàn lạnh lên đến 100m và chênh lệch độ cao đạt 50m. Công suất máy điều hoà VRV cũng đạt giá trị công suất trung bình.

- *Sơ đồ nguyên lý và cấu tạo.*

Trên hình 6.15 là sơ đồ nguyên lý của một hệ thống điều hoà kiểu VRV. Hệ thống bao gồm các thiết bị chính: Dàn nóng, dàn lạnh, hệ thống đường ống dẫn và phụ kiện.

*Dàn nóng*

Dàn nóng là một dàn trao đổi nhiệt lớn hoặc tổ hợp một vài dàn nóng. Cấu tạo dàn nóng cũng gồm dàn trao đổi nhiệt cánh nhôm trong có bố trí một quạt hướng trục, thổi gió lên phía trên. Mô tơ máy nén và các thiết bị phụ của hệ thống làm lạnh đặt ở dàn nóng. Máy nén lạnh thường là loại máy kín ly tâm dạng xoắn.

*Dàn lạnh*

Dàn lạnh có nhiều chủng loại như các dàn lạnh của các máy điều hoà 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 từ 50 ÷ 130% công suất dàn nóng. Nói chung các hệ VRV có số dàn lạnh trong khoảng từ 4 đến 16 dàn. Hiện nay có một số hãng giới thiệu các chủng loại máy mới có số dàn nhiều hơn. Trong một hệ thống có thể có nhiều dàn lạnh kiểu dạng và công suất khác nhau. Các dàn lạnh hoạt động hoàn toàn độc lập thông qua bộ điều khiển. Khi số lượng dàn lạnh trong hệ thống hoạt động giảm thì hệ thống tự động điều chỉnh công suất một cách tương ứng.

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

- Nối dàn nóng và dàn lạnh là một hệ thống ống đồng và dây điện điều khiển. Ống đồng trong hệ thống này có kích cỡ lớn hơn máy điều hoà rời. Hệ thống ống đồng được nối với nhau bằng các chi tiết ghép nối chuyên dụng gọi là các REFNET rất tiện lợi.

- Hệ thống có trang bị bộ điều khiển tỷ tích vi (PID) để điều khiển nhiệt độ phòng.

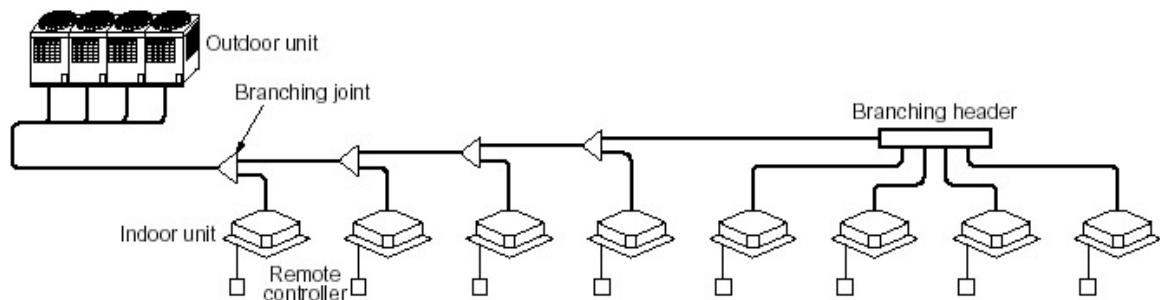
- Hệ có hai nhóm đảo từ, điều tần (Inverter) và hồi nhiệt (Heat recovery). Máy điều hoà VRV kiểu hồi nhiệt có thể làm việc ở 2 chế độ sưởi nóng và làm lạnh.

- *Đặc điểm chung*

*Ưu điểm*

- 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 6.15. 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 làm việc chưa cao.
- Số lượng dàn lạnh bị hạn chế nên chỉ thích hợp cho các hệ thống công suất 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 điều hoà không khí

**Bảng 6.8. Đặc tính kỹ thuật dàn lạnh máy VRV - hãng Daikin**

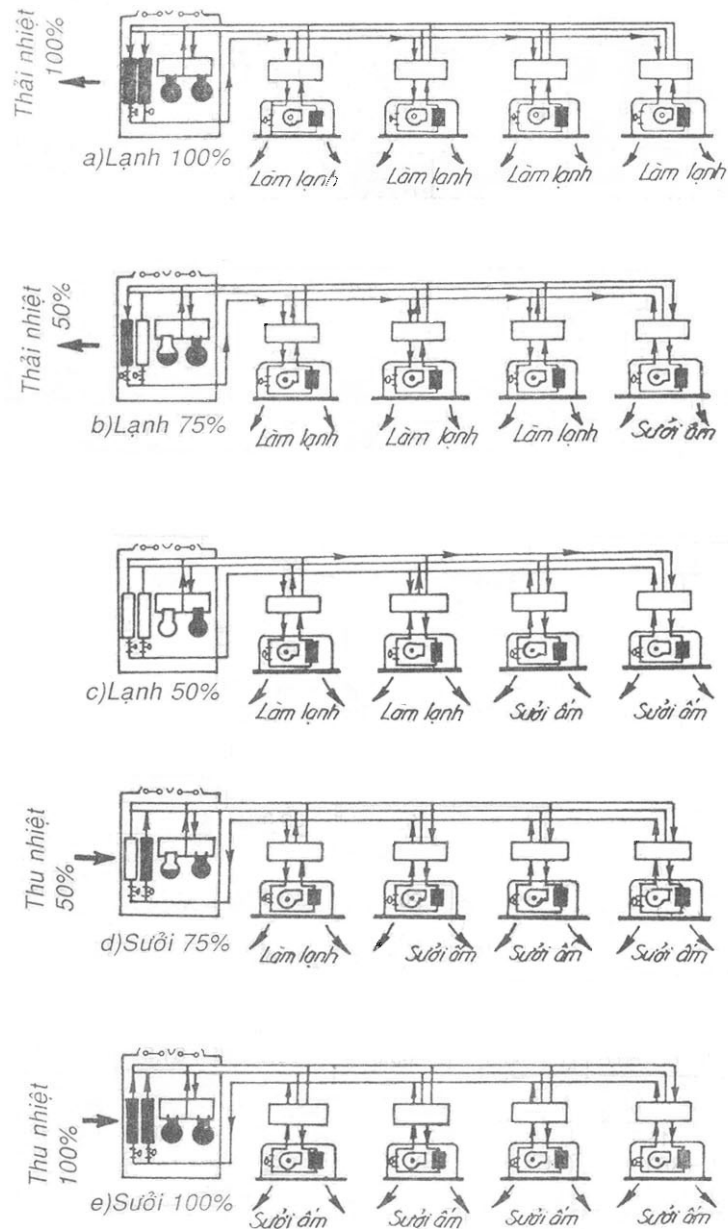
Đặc tính	MODEL K										
	20	25	32	40	50	63	80	100	125	200	250
Công suất lạnh	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.00	12.50	20.00	25.00
- Kcal/h	7.500	9.600	12.30	15.40	19.10	24.20	30.70	0	0	0	0
- Btu/h	2,2	2,8	0	0	0	0	0	38.20	47.80	76.40	95.50
- kW			3,6	4,5	5,6	7,1	9,0	11,2	14,0	22,4	28,0
Công suất sưởi	2.200	2.800	3.400	4.300	5.400	6.900	8.600	10.80	13.80	21.50	27.00
- Kcal/h	8.500	10.90	13.60	17.00	21.50	27.30	34.10	0	0	0	0
- Btu/h	2,5	0	0	0	0	0	0	42.70	54.60	85.30	107.5
- kW		3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	25,0	31,5

Trên hình 6.16. mô tả các chế độ làm việc có thể có của các hệ thống điều hoà VRV. Theo bảng này ta có các chế độ làm việc của máy điều hoà VRV như sau:

- **Chế độ lạnh:** Tất cả các phòng đều làm lạnh (1)
- **Chế độ hồi nhiệt (2), (3) và (4):** Một số phòng làm lạnh, một số phòng sưởi ấm.

Đối với máy có chế độ hồi nhiệt ngoài cặp đường ống lỏng đi và ga về còn có thêm đường hồi và hệ thống chọn nhánh.

- **Chế độ sưởi:** Tất cả các phòng đều sưởi ấm.



**Hình 6.16. Các chế độ điều khiển dàn lạnh máy điều hòa VRV**

Trên bảng 6.7 giới thiệu đặc tính kỹ thuật của các máy điều hoà VRV hãng Daikin loại K, kiểu Inverter (Bơm nhiệt và làm lạnh riêng biệt). Ở đây phân chữ biểu thị kiểu loại, phần số biểu thị công suất. Ví dụ loại dàn lạnh có công suất 6300 kCal/h ký hiệu là 63K như FXYC63K, FXYK63K... Ý nghĩa của các chữ cụ thể như sau:

+ FXYC- Là dàn lạnh thổi theo 2 hướng đối diện nhau (Double flow Type). Loại này có các model: FXYC20K/25K/32K/40K/50K/63K/80K/125K

+ FXYF - Là dàn lạnh thổi theo 4 hướng (multi flow type). Loại này có các model sau: FXYF32K/40K/50K/63K/80K/100K/125K

+ Loại thổi theo 1 hướng, dùng lắp đặt ở góc (corner type): FXYK25K/32K/40K/63K

+ Loại áp trần (ceiling suspended type): FXYH32K/63K/100K

+ Loại đặt nền (floor standing): FXYL25K/40K/63K

+ Loại dẫu trần (ceiling mounted duct type). Loại này có các model cụ thể như sau: FXYM40K/50K/63K/80K/100K/125K/200K/250K

+ Loại treo tường (wall mounted type): FXYA25K/32K/40K/50K/63K

+ Loại vệ tinh (Ceiling mounted built-in type). Loại vệ tinh có các model cụ thể sau: FXYS25K/32K/40K/50K/63K/80K/100K/125K

**Bảng 6.9. Đặc tính kỹ thuật dàn nóng máy VRV - hãng Daikin**

Đặc tính	MODEL					
	RXS5K	RSX8K	RSX10K	RSXY5K	RSXY8K	RSXY10K
Công suất lạnh						
- Kcal/h	12.500	20.000	25.000	12.500	20.000	25.000
- Btu/h	47.800	76.400	95.500	47.800	76.400	95.500
- kW	14,0	22,4	28,0	14,0	22,4	28,0
Công suất sưởi						
- Kcal/h				13.800	21.500	27.000
- Btu/h				54.600	85.300	107.500
- kW				16,0	25,0	31,5

Bảng 6.9 giới thiệu dàn nóng máy điều hoà loại K, kiểu hồi nhiệt (Heat Recovery). Đối với loại hồi nhiệt cần trang bị bộ lựa chọn rẽ nhánh BS (Branch Selector Unit), để lựa chọn chế độ vận hành làm lạnh, sưởi ấm hoặc cả 2, tùy thuộc vào nhiệt độ của phòng. Đối với model loại K có 2 bộ lựa chọn rẽ nhánh là BSV100K và BSV160K.

**Bảng 6.10. Đặc tính kỹ thuật dàn nóng máy VRV, loại hồi nhiệt - hãng Daikin**

MODEL	RSEY8K	RSEY10K
Công suất		
- KCal/h	20.000	25.000
- Btu/h	76.400	95.500
- kW	22.4	28.0
Công suất		
- KCal/h	21.500	27.000
- Btu/h	85.300	107.500
- kW	25.0	31.5

### 6.3.2. Máy điều hòa không khí làm lạnh bằng nước (WATER CHILLER)

Hệ thống điều hòa không khí kiểu làm lạnh bằng nước là hệ thống trong đó cụm máy lạnh không trực tiếp xử lý không khí mà làm lạnh nước đến khoảng 7°C. Sau đó nước được dẫn theo đường ống có bọc cách nhiệt đến các dàn trao đổi nhiệt gọi là các FCU và AHU để xử lý nhiệt ẩm không khí. Như vậy trong hệ thống này nước sử dụng làm chất tải lạnh.

- *Sơ đồ nguyên lý*

Trên hình 6.17. là sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều hoà làm lạnh bằng nước. Hệ thống gồm các thiết bị chính sau:

- Cụm máy lạnh Chiller
- Tháp giải nhiệt (đối với máy chiller giải nhiệt bằng nước) hoặc dàn nóng (đối với chiller giải nhiệt bằng gió)
- Bơm nước giải nhiệt
- Bơm nước lạnh tuần hoàn
- Bình giãn nở và cấp nước bổ sung
- Hệ thống xử lý nước
- Các dàn lạnh FCU và AHU

- *Đặc điểm của các thiết bị chính:*

### a) Cụm Chiller:

Cụm máy lạnh chiller là thiết bị quan trọng nhất của hệ thống điều hoà kiểu làm lạnh bằng nước. Nó được sử dụng để làm lạnh chất lỏng, trong điều hoà không khí sử dụng để làm lạnh nước tới khoảng 7°C (hình 6.16). Ở đây nước đóng vai trò là chất tải lạnh.

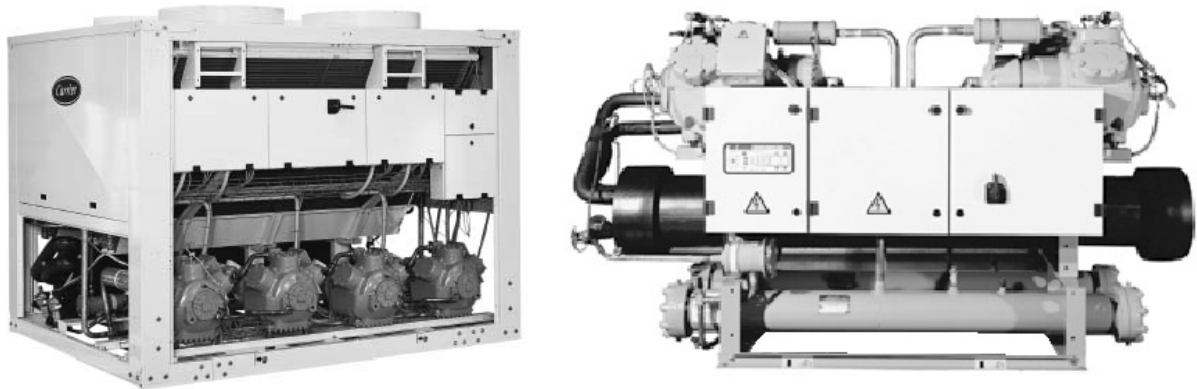
Cụm Chiller là một hệ thống lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh tại nhà máy chế tạo, với các thiết bị sau:

+ Máy nén: Có rất nhiều dạng, nhưng phổ biến là loại trục vít, máy nén kín, máy nén pittông nửa kín.

+ Thiết bị ngưng tụ: Tùy thuộc vào hình thức giải nhiệt mà thiết bị ngưng tụ là bình ngưng hay dàn ngưng. Khi giải nhiệt bằng nước thì sử dụng bình ngưng, khi giải nhiệt bằng gió sử dụng dàn ngưng. Nếu giải nhiệt bằng nước thì hệ thống có thêm tháp giải nhiệt và bơm nước giải nhiệt. Trên thực tế nước ta, thường hay sử dụng máy giải nhiệt bằng nước vì hiệu quả cao và ổn định hơn.

+ Bình bay hơi: Bình bay hơi thường sử dụng là bình bay hơi ống đồng có cánh. Môi chất lạnh sôi ngoài ống, nước chuyển động trong ống. Bình bay hơi được bọc các nhiệt và duy trì nhiệt độ không được quá dưới 7°C nhằm ngăn ngừa nước đóng băng gây nổ vỡ bình. Công dụng bình bay hơi là làm lạnh nước.

+ Tủ điện điều khiển.



**Hình 6.16. Cụm máy chiller máy nén pittông nửa kín Carrier**

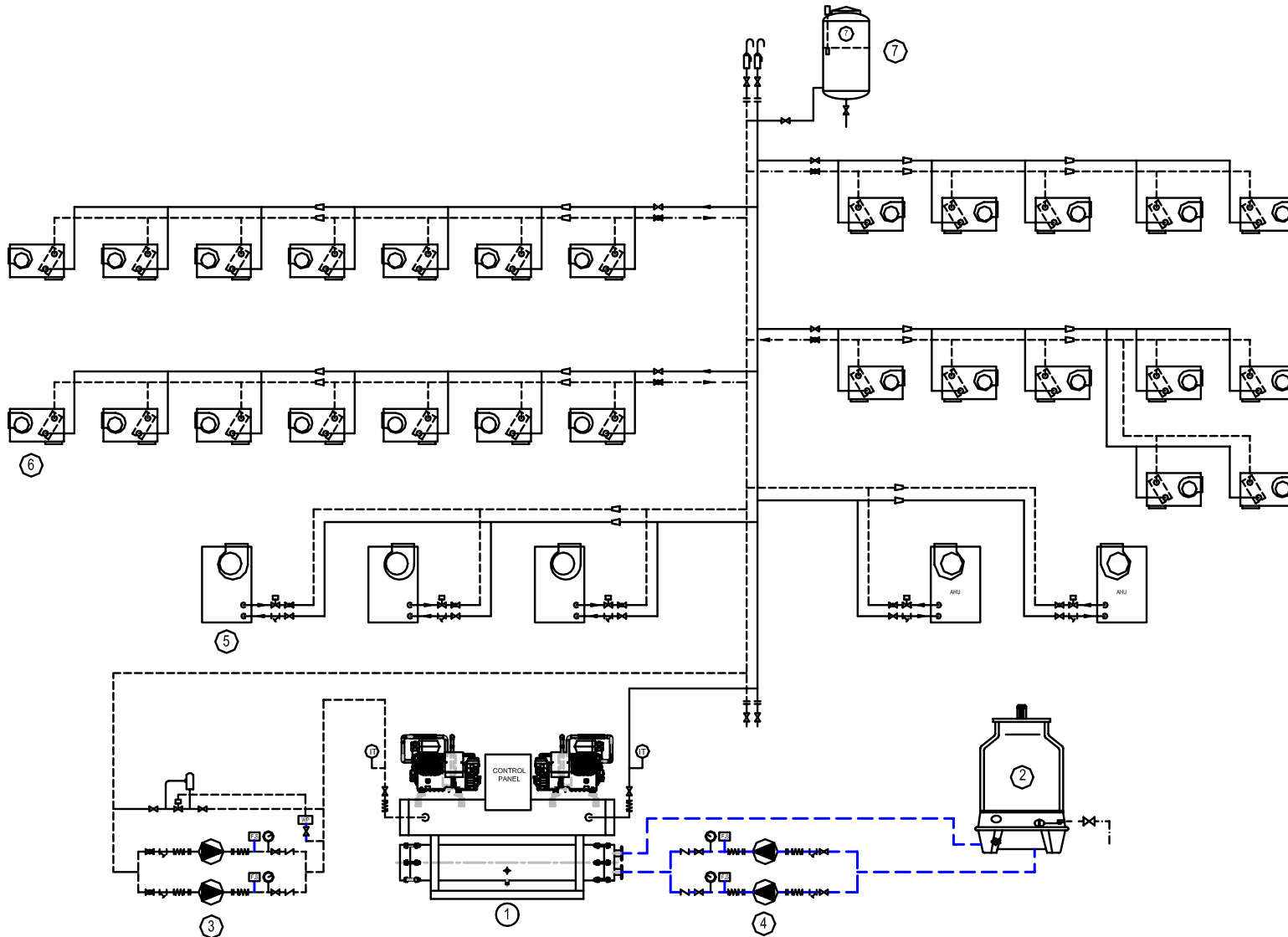
Trên hình 6.16 và 6.18. là cụm chiller với máy nén kiểu pittông nửa kín của hãng Carrier. Các máy nén kiểu nửa kín được bố trí nằm ở trên cụm bình ngưng - bình bay hơi. Phía mặt trước là tủ điện điều khiển. Toàn bộ được lắp đặt thành 01 cụm hoàn chỉnh trên hệ thống khung đỡ chắc chắn.

Khi lắp đặt cụm chiller cần lưu ý để dành không gian cần thiết để vệ sinh các bình ngưng. Không gian máy thoáng đãng, có thể dễ dàng đi lại xung quanh cụm máy lạnh để thao tác.

Khi lắp cụm chiller ở các phòng tầng trên cần lắp thêm các bộ chống rung.

Máy lạnh chiller điều khiển phụ tải theo bước, trong đó các cụm máy có thời gian làm việc không đều nhau. Vì thế người vận hành cần thường xuyên hoán đổi tuần tự khởi động của các cụm máy cho nhau. để làm việc đó trong các tủ điện điều khiển có trang bị công tắc hoán đổi vị trí các máy.

Bảng 6.11 là các thông số kỹ thuật cơ bản của cụm chiller của hãng Carrier loại 30HK. Đây là chủng loại máy điều hoà có công suất trung bình từ 10 đến 160 ton và được sử dụng tương đối rộng rãi tại Việt Nam.



1- Cụm chiller; 2- Tháp giải nhiệt; 3- Bơm nước lạnh; 4- Bơm nước giải nhiệt; 5- AHU; 6- FCU; 7- Bình giãn nở và cấp nước bổ sung

**Hình 6.17. Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hoà water chiller**



**Bảng 6.11. Đặc tính kỹ thuật cụm máy chiller Carrier**

Đặc tính	Đơn vị	Model										
		30HKA015	30HKA020	30HKA030	30HKA040	30HKA050	30HKA060	30HKA080	30HKA100	30HKA120	30HKA140	30HKA160
<b>Môi chất</b>	Mã hiệu	R22										
- Lượng môi chất nạp	kg	11	8 x2	15	27	18 x2	21 x 2	26 x 2	24 + 42	24 + 54	40 x 2	45 x 2
<b>Máy nén</b>	Dạng	MÁY NÉN PITTÔNG NỬA KÍN, n=1440 V/PH										
- Mã hiệu	Máy 1	06DF337	06DA724	06E6166	06E7199	06E2166	06E6175	06E6199	06E6199	06E6199	06EF175	06EF199x2
- Số xi lanh của 1 máy	Máy 2		06DA724			06E2166	06E6175	06E6199	06EF175x2	06EF199x2	06EF175	06EF199x2
- Số xi lanh giảm tải	Máy 1	6	6	4	6	4	6	6	6	6	6 x 2	6 x 2
	Máy 2	-	6	-	-	4	6	6	6 x 2	6 x 2	6 x 2	6 x 2
	Máy 1	1	-	1	2	1	1	1	1	1	-	-
	Máy 2	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<b>Mức giảm tải</b>		2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4
- % tải		100-67-0	10-50-0	100-5-0	100-67-33-0	100-75-50-25-0	100-83-67-33-0	100-83-67-33-0	100-70-57-30-0	100-67-56-33-0	100-80-60-30-0	100-75-50-25-0
Lượng dầu nạp cho 1 máy	Lit	4,4	4,4	6,7	9	6,7	9	9	9	9	9	9
Tổng lượng dầu nạp	Lit	4,4	8,8	6,7	9	13,4	18	18	27	27	36	36
<b>Bình bay hơi</b>	Dạng	BÌNH BAY HƠI ỚNG CHÙM										
Đường kính ngoài bình												

- Số vòng tuần hoàn	mm	216,3	216,3	267,4	267,4	267,4	267,4	318,5	355,6	355,6	406,4	406
- Thể tích nước	Lit	12,7	20,8	28,6	38	46	51	70	92	107	114	133
- Ống nước vào / ra	in	2 MPT	2-1/2	2-1/2	3 MPT	3 MPT	4 MPT	4 MPT	5 F	5 F	6 F	6 F
- Ống nước ngưng	in	3/8 MPT	MPT	MPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT	1 FPT
			3/8 MPT	1 FPT								
<b>Bình ngưng</b>	Dạng	<b>BÌNH NGƯNG ỐNG CHỤM</b>										
- Đường kính bên ngoài	Bình 1	267,4	267,4	267,4	267,4	216,3	216,3	267,4	267,4	267,4	318,5	355,6
	Bình 2	-	267,4	-	-	216,3	216,3	267,4	318,5	355,6	318,5	355,6
- Ống nước vào / ra	Bình 1	2-1/2	1-1/2	2-1/2	2-1/2	2 FPT	2 FPT	2-1/2 FPT	2-1/2 FPT	2-1/2 FPT	3 FPT	4 FPT
	Bình 2	FPT	FPT	FPT	FPT	2 FPT	2 FPT	2-1/2 FPT	3 FPT	4 FPT	3 FPT	4 FPT
		-	1-1/2	-	-							
			FPT									
- Công suất lạnh	kW	44,4	59,7	76,7	112	149	179	223	295	335	411	450
- Công suất nhiệt	kW	56,6	74,7	96,0	144	193	226	288	371	432	520	579
- Công suất điện	kW	12,2	15,0	19,3	32,4	44,1	47,1	64,7	77,1	97,1	110	129
( $t_{hl} = 7^{\circ}\text{C}$ , $t_k = 37^{\circ}\text{C}$ )												

FPT - Nối ren trong  
bích

$t_{hl}$  - Nhiệt độ nước lạnh đầu ra,

MPT - Nối ren ngoài

$t_k$  - Nhiệt độ nước ngưng đầu ra

F (Flange): Nối

Bảng 6-12 công suất lạnh của các cụm máy chiller Carrier, 30HKA

**Bảng 6.12. Công suất lạnh của chiller 30HK - Carrier (khi  $t''_{nl} = 7^{\circ}\text{C}$ )**

Mã hiệu	Đại lượng kW	$t''_{gn}, ^{\circ}\text{C}$				
		30	35	37	40	45
30HKA015	$Q_o$	47,6	45,4	44,4	43,0	40,7
	$Q_k$	58,5	57,1	56,6	55,7	54,3
	N	10,8	11,8	12,2	12,7	13,6
30HKA020	$Q_o$	65,4	61,3	59,7	57,2	53,1
	$Q_k$	78,7	75,8	74,7	72,9	69,9
	N	13,2	14,5	15,0	15,7	16,8
30HKA030	$Q_o$	82,7	78,5	76,7	74,5	70,1
	$Q_k$	100,2	97,3	96,0	94,5	91,3
	N	17,5	18,8	19,3	20,0	21,2
30HK040	$Q_o$	121	114	112	108	101
	$Q_k$	151	146	144	141	136
	N	29,6	31,6	32,4	33,5	35,2
30HK050	$Q_o$	162	153	149	144	135
	$Q_k$	202	195	193	190	183
	N	39,9	42,9	44,1	45,8	48,5
30HK060	$Q_o$	196	184	179	172	160
	$Q_k$	239	230	226	221	211
	N	42,4	45,8	47,1	48,9	51,7
30HK080	$Q_o$	242	228	223	215	202
	$Q_k$	301	291	288	282	273
	N	59,3	63,2	64,7	66,9	70,4
30HK100	$Q_o$	322	302	295	283	264
	$Q_k$	392	377	371	364	348
	N	69,9	75,1	77,1	79,9	84,3
30HK120	$Q_o$	363	343	335	323	303
	$Q_k$	452	438	432	422	408
	N	88,9	94,8	97,1	100	106
30HK140	$Q_o$	449	422	411	395	368
	$Q_k$	549	530	520	510	488
	N	100	108	110	115	121
30HK160	$Q_o$	488	461	450	434	407
	$Q_k$	606	588	579	567	547
	N	118	126	129	133	140

$t''_{nl}$  - Nhiệt độ nước lạnh ra khỏi chiller,  $^{\circ}\text{C}$

$t''_{gn}$  - Nhiệt độ nước giải nhiệt ra khỏi chiller,  $^{\circ}\text{C}$

$Q_o$  - Công suất lạnh, kW

$Q_k$  - Công suất giải nhiệt, kW

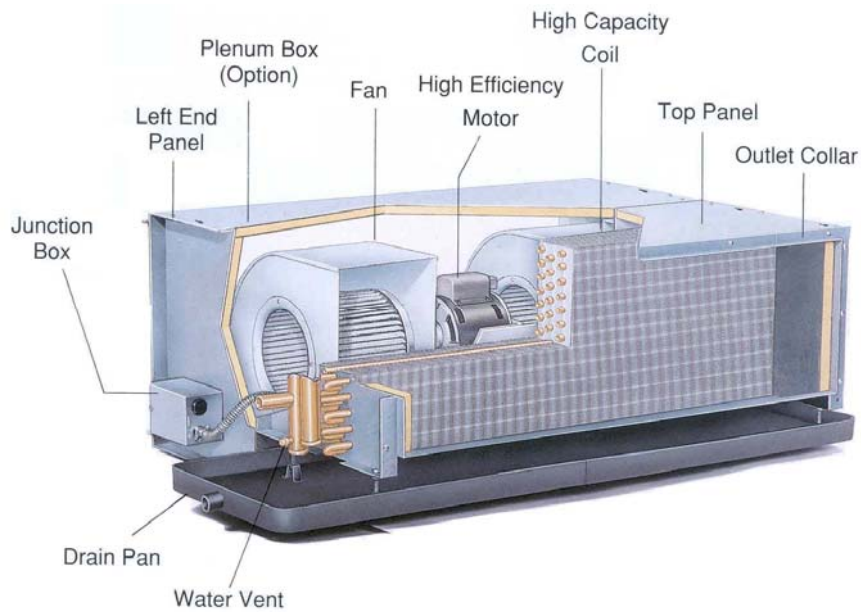
N - Công suất mô tơ điện, kW



**Hình 6.18. Cụm máy lạnh chiller**

**b) Dàn lạnh FCU**

FCU ( Fan coil Unit) là dàn trao đổi nhiệt ống đồng cánh nhôm và quạt gió. Nước chuyển động trong ống, không khí chuyển động ngang qua cụm ống trao đổi nhiệt, ở đó không khí được trao đổi nhiệt ẩm, sau đó thổi trực tiếp hoặc qua một hệ thống kênh gió vào phòng. Quạt FCU là quạt lồng sóc dẫn động trực tiếp.



**Hình 6.19. Cấu tạo và lắp đặt FCU**

Trên bảng 6.12 trình bày đặc tính kỹ thuật cơ bản của các FCU hãng Carrier với 3 mã hiệu 42CLA, 42VLA và 42VMA.

**Bảng 6.13. Đặc tính kỹ thuật FCU hãng Carrier**

Đặc tính	Đơn vị	Mã hiệu						
		002	003	004	006	008	010	012
Lưu lượng gió								

- Tốc độ cao	m <sup>3</sup> /h	449	513	520	827	1066	1274	1534
- Tốc độ TB	m <sup>3</sup> /h	380	440	457	744	945	1153	1482
- Tốc độ thấp	m <sup>3</sup> /h	317	337	387	599	783	950	1223
Quạt	Dạng	Quạt ly tâm lồng sóc						
Số lượng quạt	Cái	1	1	1	2	2	3	3
Kích thước quạt	mm	Φ144 x 165,5L						
Vật liệu		Thép tráng kẽm						
Điện nguồn quạt		220V / 1Ph / 50Hz						
Số lượng quạt		1	1	1	1	1	2	2
Công suất quạt	W	32	38	49	63	94	100	135
- Ống nước vào / ra		3/4"						
- Ống nước ngưng	42CLA 42VLA/VMA	Đường kính trong của ống 26mm Ống mềm đường kính ngoài 20mm						
- Cụm trao đổi nhiệt		Ống đồng, cánh nhôm gợn sóng						
- Số dây	Dây	2	3	3	3	3	3	3
- Mật độ cánh	Số cánh /1 in	12	12	12	12	12	12	12
- Diện tích bề mặt	m <sup>2</sup>	0,100	0,100	0,100	0,150	0,192	0,226	0,262
- Áp suất làm việc	inch	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
- Ứng dụng	kG/cm2	10 kG/cm <sup>2</sup>						
- Khối lượng								
+ 42 CLA	kg	26	27	27	34	38	47	52
+ 42 VLA	kg	24	25	25	31	35	43	48
+ 42 CMA	kg	18	19	19	24	27	33	38
- Công suất lạnh								
+ Nhiệt hiện	W	1848	1931	2355	3415	4844	5267	6262
+ Nhiệt toàn phần	W	2303	3322	4000	5527	7641	8605	10062
$t_{nl}=7^{\circ}C, t_{kk}=26^{\circ}C, \varphi=55\%$								

$t_{nl}$  - Nhiệt độ nước lạnh vào FCU

$t_{kk}$  - Nhiệt độ không khí vào

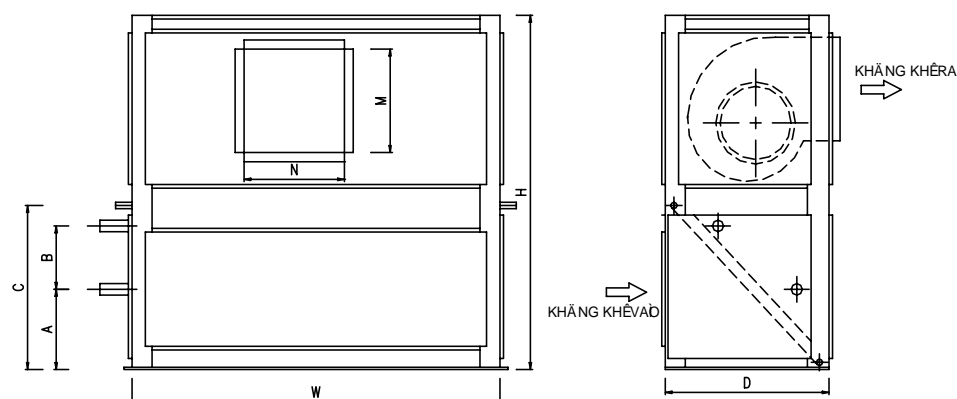
\* Các loại FCU: CLA: Loại đầu trần, VLA, VMA đặt nền,

### c) Dàn lạnh AHU

AHU được viết tắt từ chữ tiếng Anh Air Handling Unit. Tương tự FCU, AHU thực chất là dàn trao đổi nhiệt để xử lý nhiệt ẩm không khí.

AHU thường được lắp ghép từ nhiều module như sau: Buồng hoà trộn, Bộ lọc bụi, dàn trao đổi nhiệt và hộp quạt. Trên buồng hoà trộn có 02 cửa có gắn van điều chỉnh, một cửa lấy gió tươi, một cửa nối với đường hồi gió.

Bộ lọc bụi thường sử dụng bộ lọc kiểu túi vải.

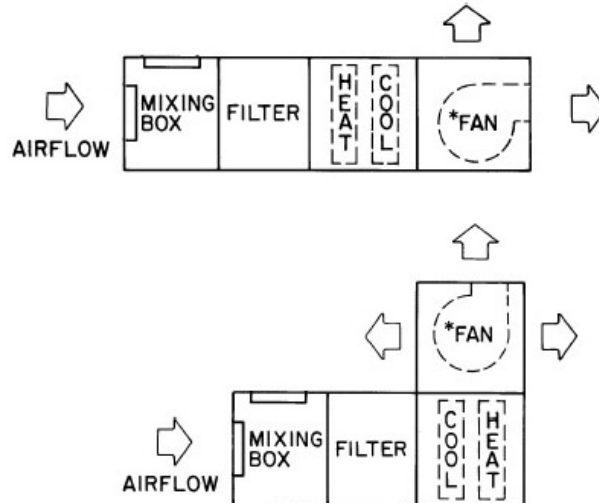


**Hình 6.20. AHU**

Nước lạnh chuyển động bên trong cụm ống trao đổi nhiệt, không khí chuyển động ngang qua bên ngoài, làm lạnh và được quạt thổi theo hệ thống kênh gió tới các phòng. Quạt AHU thường là quạt ly tâm dẫn động bằng đai.

AHU có 2 dạng: Loại đặt nằm ngang và đặt thẳng đứng. Tùy thuộc vào vị trí lắp đặt mà ta có thể chọn loại thích hợp. Khi đặt nền, chọn loại đặt đứng, khi gá lắp lên trần, chọn loại nằm ngang.

Trên hình 6.19 là hình dạng bên ngoài của AHU kiểu đặt đứng.



**Hình 6.21. Cấu tạo bên trong của AHU**

**Bảng 6.14. Đặc tính kỹ thuật AHU hãng Carrier, mã hiệu 39F**

Mã hiệu	L <sub>k</sub> (L/s) ở ω=2,5m/s)	Diện tích, m <sup>2</sup>	Công suất lạnh, W					
			4	4	6	6	8	8
- Số dây ống (Dãy)			4	4	6	6	8	8
- Mật độ cánh (Cánh/mét)			315	551	315	551	315	551
220	473	0,19	6.588	8.702	9.758	12.073	12.047	14.341
230	823	0,33	13.800	18.044	19.098	23.625	22.824	26.890
330	1410	0,56	23.512	24.249	27.874	34.566	34.916	41.566
340	1953	0,78	29.128	38.293	42.027	52.284	51.464	61.193
350	2600	1,04	42.456	56.053	59.539	73.948	71.556	84.259
360	3143	1,26	53.770	70.905	74.234	92.076	88.313	104.071
440	2765	1,11	41.239	59.601	59.698	72.876	54.233	86.518
450	3683	1,47	60.162	79.330	84.162	104.524	101.300	119.421
460	4453	1,78	76.328	100.699	105.073	130.179	125.123	147.283
470	5303	2,12	94.283	124.722	128.446	158.681	151.733	164.689
550	4768	1,91	77.959	102.920	109.247	155.039	135.642	131.300
560	5763	2,31	98.631	130.487	136.284	168.642	162.101	190.769
570	6860	2,74	122.095	160.943	166.119	205.411	196.241	213.124
580	7963	3,19	145.838	192.676	196.291	230.232	213.416	252.739
660	7073	2,83	120.637	160.047	167.213	206.937	198.918	234.276
670	8423	3,37	149.926	198.105	204.033	252.212	220.928	261.995
680	9770	3,91	179.197	236.538	243.867	282.643	262.301	310.108
770	9983	3,99	177.754	234.804	241.933	298.962	278.773	325.614
780	11580	4,63	212.591	280.447	285.719	334.734	310.451	367.877
7100	14783	5,91	282.693	352.127	357.698	425.868	409.784	470.547

#### d) Bơm nước lạnh và bơm nước giải nhiệt

Bơm nước lạnh và nước giải nhiệt được lựa chọn dựa vào công suất và cột áp

- Lưu lượng bơm nước giải nhiệt:

$$G_k = \frac{Q_k}{C_{pn} \cdot \Delta t_{gn}}, \text{ kg/s} \quad (6-1)$$

$Q_k$  - Công suất nhiệt của chiller, tra theo bảng đặc tính kỹ thuật của chiller, kW

$\Delta t_{gn}$  - Độ chênh nhiệt độ nước giải nhiệt đầu ra và đầu vào,  $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

$C_{pn}$  - Nhiệt dung riêng của nước,  $C_{pn} = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

- Lưu lượng bơm nước lạnh:

$$G_{nl} = \frac{Q_o}{C_{pn} \cdot \Delta t_{nl}}, \text{ kg/s} \quad (6-2)$$

$Q_k$  - Công suất lạnh của chiller, tra theo bảng đặc tính kỹ thuật của chiller, kW;

$\Delta t_{nl}$  - Độ chênh nhiệt độ nước lạnh đầu ra và đầu vào,  $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ ;

$C_{pn}$  - Nhiệt dung riêng của nước,  $C_{pn} = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ .

Cột áp của bơm được chọn tùy thuộc vào mạng đường ống cụ thể, trong đó cột áp tĩnh của đường ống có vai trò quan trọng.

#### e) Các hệ thống thiết bị khác

- Bình giãn nở và cấp nước bổ sung: Có công dụng bù giãn nở khi nhiệt độ nước thay đổi và bổ sung thêm nước khi cần. Nước bổ sung phải được qua xử lý cơ khí cần thận.

- Hệ thống đường ống nước lạnh sử dụng để tải nước lạnh từ bình bay hơi tới các FCU và AHU. Đường ống nước lạnh là ống thép có bọc cách nhiệt. Vật liệu cách nhiệt là mút, styrofor hoặc polyurethan.

- Hệ thống đường ống giải nhiệt là thép tráng kẽm.

- Hệ thống xử lý nước

#### f) Đặc điểm hệ thống điều hòa làm lạnh bằng nước.

*Ưu điểm:*

- Công suất dao động lớn: Từ 5Ton lên đến hàng ngàn Ton

- Hệ thống ống nước lạnh gọn nhẹ, cho phép lắp đặt trong các tòa nhà cao tầng, công sở nơi không gian lắp đặt ống nhỏ.

- Hệ thống hoạt động ổn định, bền và tuổi thọ cao.

- Hệ thống có nhiều cấp giảm tải, cho phép điều chỉnh công suất theo phụ tải bên ngoài và do đó tiết kiệm điện năng khi non tải: Một máy thường có từ 3 đến 5 cấp giảm tải. Đối với hệ thống lớn người ta sử dụng nhiều cụm máy nên tổng số cấp giảm tải lớn hơn nhiều.

- Thích hợp với các công trình lớn hoặc rất lớn.

*Nhược điểm:*

- Phải có phòng máy riêng.

- Phải có người chuyên trách phục vụ.

- Vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng tương đối phức tạp.

- Tiêu thụ điện năng cho một đơn vị công suất lạnh cao, đặc biệt khi tải non.

## 6.4. HỆ THỐNG KIỂU TRUNG TÂM.

Hệ thống điều hòa trung tâm là hệ thống mà ở đó xử lý nhiệt ẩm được tiến hành ở một trung tâm và được dẫn theo các kênh gió đến các hộ tiêu thụ

Trên thực tế máy điều hòa dạng tủ là máy điều hòa kiểu trung tâm. Ở trong hệ thống này không khí sẽ được xử lý nhiệt ẩm trong một máy lạnh lớn, sau đó được dẫn theo hệ thống kênh dẫn đến các hộ tiêu thụ.

Có 2 loại:

- Giải nhiệt bằng nước: Toàn bộ hệ thống lạnh được lắp đặt kín trong một tủ, nối ra ngoài chỉ là các đường ống nước giải nhiệt.

- Giải nhiệt bằng không khí: gồm 2 mảnh IU và OU rời nhau

- *Sơ đồ nguyên lý*

Trên hình 6-22 là sơ đồ nguyên lý hệ thống máy điều hoà dạng tủ, giải nhiệt bằng nước. Theo sơ đồ, hệ thống gồm có các thiết bị sau:

- *Cụm máy lạnh:*

Toàn bộ cụm máy được lắp đặt trong một tủ kín giống như tủ áo quần.

+ Máy nén kiểu kín.

+ Dàn lạnh cùng kiểu ống đồng cánh nhôm có quạt ly tâm.

+ Thiết bị ngưng tụ kiểu ống lồng ống nên rất gọn nhẹ.

- Hệ thống kênh đẩy gió, kênh hút, miệng thổi và miệng hút gió: kênh gió bằng tole tráng kẽm có bọc cách nhiệt bông thủy tinh. Miệng thổi cần đảm bảo phân phối không khí trong gian máy đồng đều.

Có trường hợp người ta lắp đặt cụm máy lạnh ngay trong phòng làm việc và thổi gió trực tiếp vào phòng không cần phải qua kênh gió và các miệng thổi. Thường được đặt ở một góc phòng nào đó

- Tùy theo hệ thống giải nhiệt bằng gió hay bằng nước mà IU được nối với tháp giải nhiệt hay dàn nóng. Việc giải nhiệt bằng nước thường hiệu quả và ổn định hơn. Đối với máy giải nhiệt bằng nước cụm máy có đầy đủ dàn nóng, dàn lạnh và máy nén, nối ra bên ngoài chỉ là đường ống nước giải nhiệt.

- *Ưu điểm*

- Lắp đặt và vận hành tương đối dễ dàng

- Khử ẩm và khử bụi tốt, nên đối với khu vực đòi hỏi độ ổn thấp thường sử dụng kiểu máy dạng tủ.

- Nhờ có lưu lượng gió lớn nên rất phù hợp với các khu vực tập trung đông người như: rạp chiếu bóng, rạp hát, hội trường, phòng họp, nhà hàng, vũ trường, phòng ăn.

- Giá thành nói chung không cao.

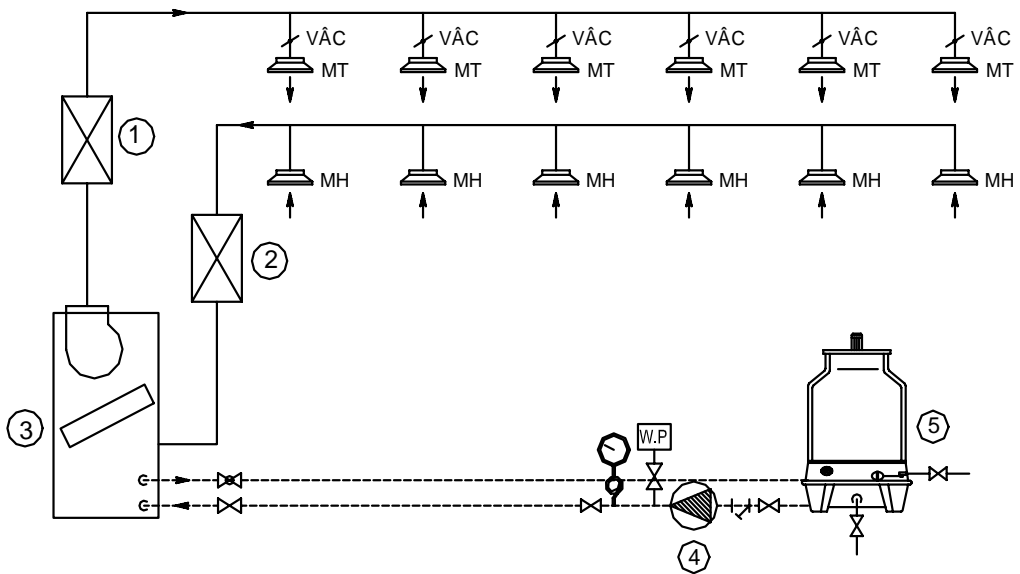
- *Nhược điểm*

- Hệ thống kênh gió quá lớn nên chỉ có thể sử dụng trong các tòa nhà có không gian lắp đặt lớn.

- Đối với hệ thống điều hòa trung tâm do xử lý nhiệt ẩm tại một nơi duy nhất nên chỉ thích hợp cho các phòng lớn, đông người. Đối với các tòa nhà làm việc, khách sạn, công sở.. là các đối tượng có nhiều phòng nhỏ với các chế độ hoạt động khác nhau, không gian lắp đặt bé, tính đồng thời làm việc không cao thì hệ thống này không thích hợp.

- Hệ thống điều hoà trung tâm đòi hỏi thường xuyên hoạt động 100% tải. Trong trường hợp nhiều phòng sẽ xảy ra trường hợp một số phòng đóng cửa làm việc vẫn được làm lạnh.

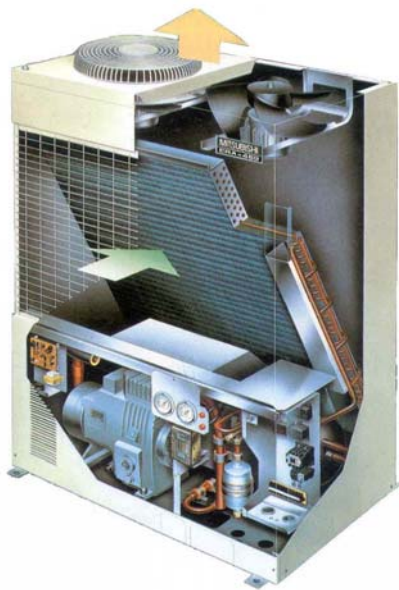




**Hình 6.22. Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hoà dạng tử**

- 1- Hộp tiêu âm đường đẩy
- 2- Hộp tiêu âm đường hút
- 3- Cụm máy điều hoà
- 4- Bơm nước giải nhiệt
- cấp gió

- 5- Tháp giải nhiệt
- MT - Miệng thổi gió
- MH - Miệng hút gió
- VĐC - Van điều chỉnh



**Hình 6.23. Cụm máy lạnh dạng tử**

Đặc tính	Đơn vị	Mã hiệu máy								
		080	100	160	200	260	340	450	680	900
Công suất lạnh	kW	23,2	29,7	45,8	58,8	75,3	96,6	130,1	199,7	264,3
	Btu/h	79.160	101.340	156.270	200.625	256.925	336.420	443.900	681.000	902.000
Dòng điện mô tơ	A	12,2	16,5	2 x 12,2	2 x 18,5	32	42	67	2 x 42	2 x 67
Dòng điện mô tơ quạt	A	6,7	7,3	4,75	7,7	7,7	10,9	14,4	20,7	28,1
Tải trọng động	kg	240	290	552	634	720	790	950	2050	2550
Môi chất	Ký hiệu	R22								
Lượng môi chất nạp	Mạch 1	4,7	5,0	4,7	5,0	10,0	15,0	17,0	15,0	17,0
	mạch 2	-	-	4,7	5,0	-	-	-	15,0	17,0
Nguồn điện	V/Ph/Hz	380/1/50								
Máy nén		Máy nén pittông, kín				Máy nén pittông, nửa kín				
+ Dạng		1	1	2	2	1	1	1	2	2
+ Số máy nén		1	1	2	2	2	2	2	2	2
+ Số mức giảm tải		0/100	0 / 100	0/50/100	0/50/100	0/66/100	0/66/100	0/66/100	0/50/100	0/50/100
+ % công suất										
Bình ngưng	Dạng	BÌNH NGƯNG ÔNG CHÙM								
Số lượng		1	1	2	2	1	1	1	2	2
Quạt dàn lạnh	Dạng	Ly tâm								
Dẫn động		Trực tiếp			Bằng đai					
Đường kính puli	mm	-	-	125	132	160	200	200	300	280
Lưu lượng gió max	L/s	1288	1675	2750	3600	4150	5000	5750	10000	11000
Lưu lượng gió min	L/s	650	940	1600	2200	3000	3500	4500	5000	8000
Mô tơ quạt	Dạng	Mô tơ 3 tốc độ			Mô tơ 1 tốc độ					
Tốc độ quạt	Vòng/ph út	-	-	870	1000	860	860	1100	870	830

**Bảng 6.15. Đặc tính máy điều hoà dạng tủ 50BP – Carrier**

