

CẨM NANG ĐIỀU HÒA TRONG CĂN HỘ

Quá trình lắp đặt, sử dụng và bảo dưỡng điều hòa



PMC Intelligence

XỬ LÝ
NHIỆT ẨM
KHÔNG KHÍ

ẢNH HƯỞNG
CỦA MÔI TRƯỜNG
KHÔNG KHÍ

& CHỌN THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

CỦA ĐIỀU HÒA

LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH,
BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA
ĐIỀU HÒA 2 MẢNH



HỆ THỐNG
ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ
KIỂU KHÔ

ĐIỀU KHIỂN

TỰ ĐỘNG

TRONG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

THƯ NGỎ



THAY MẶT BAN BIÊN TẬP

Nguyễn Quốc Cường

Quý độc giả thân mến!

Như chúng ta đã biết, không khí đóng một vai trò quan trọng trong cuộc sống sinh hoạt của con người. Không phải thức ăn hay nước uống, không khí mới là yếu tố đầu tiên cần có để chúng ta bắt đầu và duy trì sự sống. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng nếu con người được sống trong một môi trường không khí sạch thì sẽ có một sức khỏe tốt hơn, giúp hệ thống miễn dịch hoạt động trơn tru, các tế bào bạch cầu sản sinh mạnh mẽ để tăng sức đề kháng của cơ thể với các loại vi khuẩn hoặc virus.

Tại các khu căn hộ cao tầng, với mật độ cư dân luôn duy trì ở mức cao sẽ luôn đòi hỏi việc phải sử dụng những thiết bị có khả năng tác động lên không khí nhằm giảm thiểu một cách tối đa những tác động đến từ nhiệt độ, thời tiết của môi trường bên ngoài cũng như tạo ra một bầu không gian sống thoải mái, tiện nghi bên trong căn hộ cho các cư dân. Tiêu biểu trong số đó chắc chắn là những chiếc điều hòa, một thiết bị không thể thiếu trong các hộ gia đình.

Nắm bắt được nhu cầu trên, Đội ngũ Biên tập chúng tôi hân hạnh đem đến cho Quý độc giả cuốn Cẩm nang Điều hòa trong căn hộ, với những quy trình về lắp đặt, sử dụng cũng như bảo dưỡng, để cuộc sống của mỗi cư dân sẽ luôn thoải mái, ngập tràn những trải nghiệm đáng nhớ và dễ chịu.

Trân trọng!

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ
VÀ CHỌN THÔNG SỐ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA

04

XỬ LÝ NHIỆT ẨM KHÔNG KHÍ

48

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ KIỂU KHÔ

56

ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG TRONG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

84

LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG
VÀ SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA 2 MÀNH

112

PHỤ LỤC 1:
HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT

124

PHỤ LỤC 2:
CHỨC NĂNG VÀ ĐIỀU KHIỂN

146

PHỤ LỤC 3:
CÁC BIỂU MẪU

200

CHƯƠNG I

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ CHỌN THÔNG SỐ TÍNH TOÁN CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ



01

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG
KHÔNG KHÍ ĐẾN CON NGƯỜI

02

KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI
ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

01

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ ĐẾN CON NGƯỜI

1.1 ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ

Nhiệt độ là yếu tố gây cảm giác nóng lạnh đối với con người. Cơ thể con người có nhiệt độ xấp xỉ 37°C . Trong quá trình vận động cơ thể con người luôn luôn thải ra môi trường nhiệt lượng $q_{\text{tỏa}}$. Lượng nhiệt do cơ thể tỏa ra phụ thuộc vào cường độ vận động: vận động càng nhiều thì nhiệt lượng tỏa ra càng lớn. Vì vậy để duy trì thân nhiệt cơ thể thường xuyên trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Để thải nhiệt ra môi trường cơ thể có 02 hình thức trao đổi:

- » Truyền nhiệt ra môi trường do chênh lệch nhiệt độ Δt . Nhiệt lượng trao đổi theo dạng này gọi là nhiệt hiện q_h .
- » Thải nhiệt ra môi trường do thoát mồ hôi hay còn gọi là tỏa ẩm. Nhiệt lượng trao đổi dưới hình thức này gọi là nhiệt ẩn q_a .





Mối quan hệ giữa 2 hình thức thải nhiệt và nhiệt toả của cơ thể được thể hiện bởi phương trình sau đây:

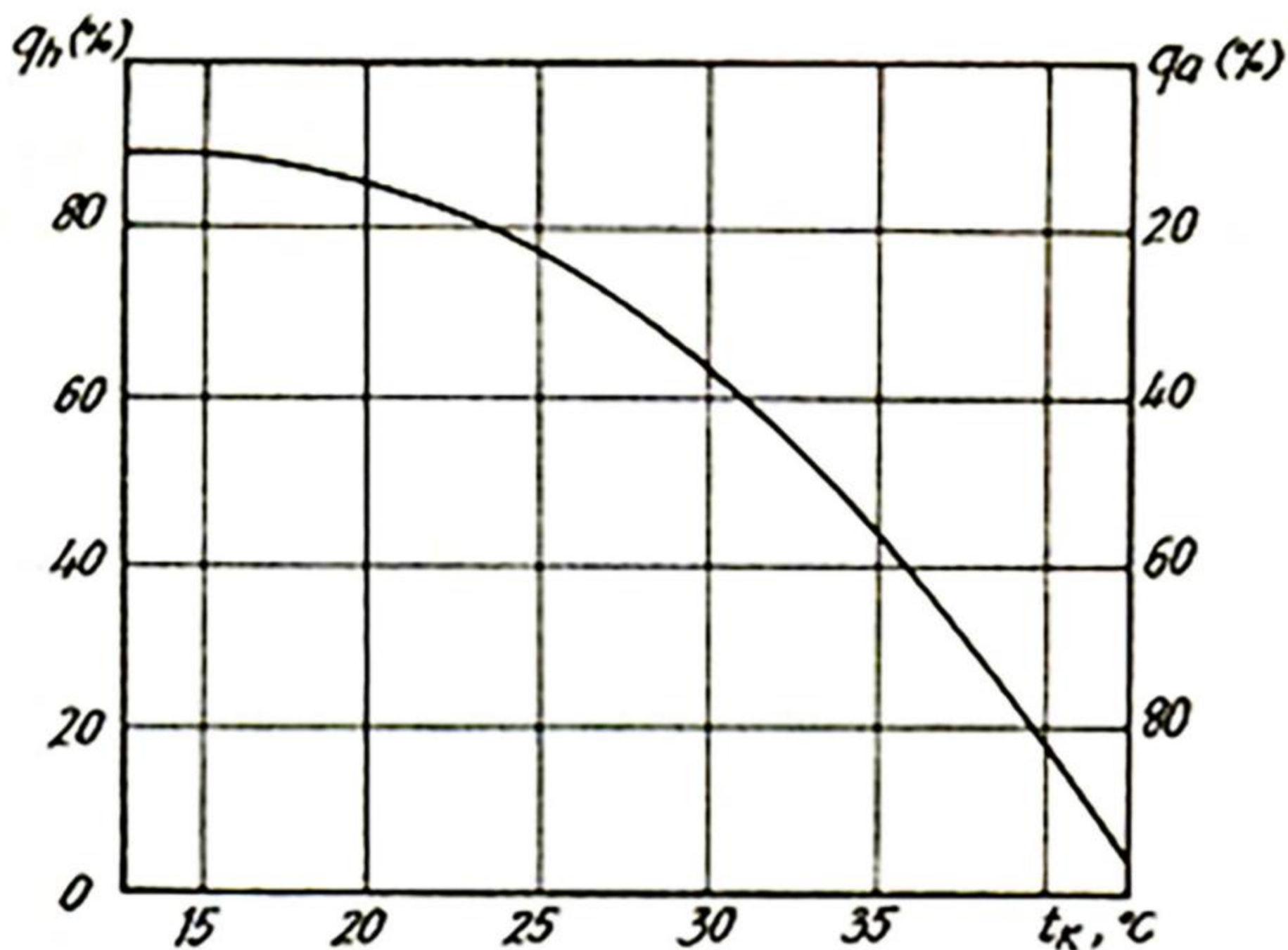
$$q_{\text{toả}} = q_h + q_a \quad (1-1)$$

Đây là một phương trình cân bằng động, giá trị của mỗi một đại lượng trong phương trình có thể thay đổi tùy thuộc vào cường độ vận động, nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí môi trường xung quanh vv... Trong phương trình đó q_a là đại lượng mang tính chất điều chỉnh, giá trị của nó lớn nhỏ phụ thuộc vào mối quan hệ của $q_{\text{toả}}$ và q_h để đảm bảo phương trình (1-1) luôn luôn cân bằng.

- » Nếu cường độ vận động của con người không đổi thì $q_{\text{toả}} = \text{const}$, nhưng q_h giảm, chẳng hạn khi nhiệt độ môi trường tăng, $\Delta t = t_{\text{ct}} - t_{\text{mt}}$ giảm; khi tốc độ gió giảm hoặc khi nhiệt trở tăng. Phương trình (1-1) mất cân bằng, khi đó cơ thể sẽ thải ẩm, q_a xuất hiện và tăng dần nếu q_h giảm.
- » Nếu nhiệt độ môi trường không đổi, tốc độ gió ổn định và nhiệt trở cũng không đổi thì $q_h = \text{const}$, khi cường độ vận động tăng $q_{\text{toả}}$ tăng, phương trình (1-1) mất cân bằng, khi đó cơ thể cũng sẽ thải ẩm, $q_{\text{toả}}$ càng tăng cao thì q_a cũng tăng lên tương ứng.

Nếu vì một lý do gì đó mất cân bằng thì sẽ gây rối loạn và sinh đau ốm.

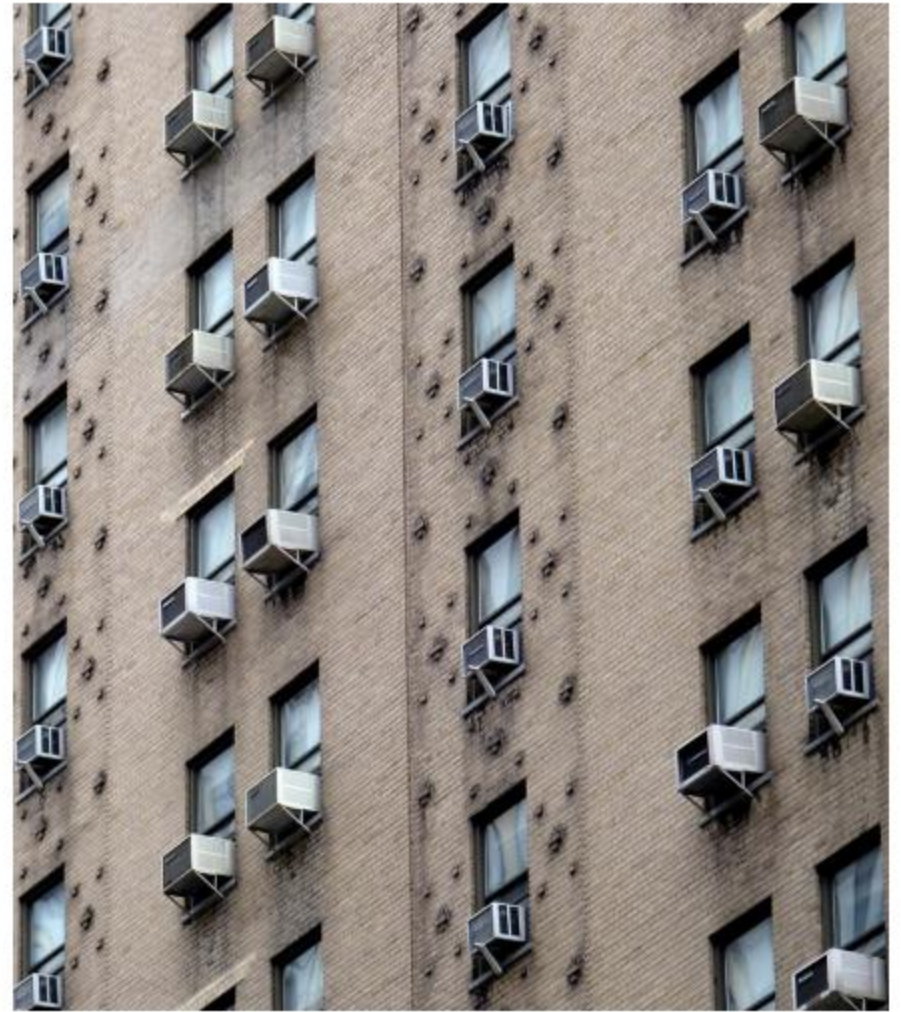
Quan hệ giữa nhiệt hiện và nhiệt ẩn theo nhiệt độ môi trường được thể hiện trên hình 1-1



Hình 1.1. Quan hệ giữa nhiệt hiện q_h và nhiệt ẩn q_a theo nhiệt độ phòng

Nhiệt hiện

Truyền nhiệt từ cơ thể con người vào môi trường xung quanh dưới 3 phương thức: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ. Nhiệt hiện q_h phụ thuộc vào độ chênh nhiệt độ giữa cơ thể và môi trường xung quanh $\Delta t = t_{ct} - t_{mt}$, tốc độ chuyển động của dòng không khí và nhiệt trở (áo quần, chăn vv . . .)



Đặc điểm của nhiệt hiện là phụ thuộc rất nhiều vào $\Delta t = t_{ct} - t_{mt}$

Khi nhiệt độ môi trường t_{mt} nhỏ hơn thân nhiệt, cơ thể truyền nhiệt cho môi trường, khi nhiệt độ môi trường lớn hơn thân nhiệt thì cơ thể nhận nhiệt từ môi trường.

Khi nhiệt độ môi trường khá bé,

$\Delta t = t_{ct} - t_{mt}$ lớn, q_h lớn, 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.

Khi nhiệt độ môi trường không đổi, tốc độ không khí ổn định thì q_h không đổi. Nếu cường độ vận động của con người thay đổi thì lượng nhiệt hiện q_h không thể cân bằng với nhiệt toả q . Để thải hết nhiệt lượng do cơ thể sinh ra, cần có hình thức trao đổi thứ 2, đó là toả ẩm.

Nhiệt ẩn

Nhiệt truyền ra môi trường dưới hình thức toả ẩm gọi là nhiệt ẩn. Toả ẩm có thể xảy ra trong mọi phạm vi nhiệt độ và khi nhiệt độ môi trường càng cao, cường độ vận động càng lớn thì toả ẩm càng nhiều. 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.

Ngay cả khi nhiệt độ môi trường lớn hơn thân nhiệt (37°C), cơ thể con người vẫn thải được nhiệt ra môi trường thông qua hình thức toả ẩm, đó là thoát mồ hôi. Người ta đã tính được rằng cứ thoát 1g mồ hôi thì cơ thể thải được một lượng nhiệt xấp xỉ 2500J. Nhiệt độ càng cao, độ ẩm môi trường càng bé thì mức độ thoát mồ hôi càng nhiều.

Nhiệt ẩn có giá trị càng cao khi hình thức thải nhiệt bằng truyền nhiệt không thuận lợi.



Rõ ràng rằng, con người có thể sống trong một phạm vi thay đổi nhiệt độ khá lớn, tuy nhiên nhiệt độ thích hợp nhất đối với con người chỉ nằm trong khoảng hẹp. Nhiệt độ và độ ẩm thích hợp đối với con người có thể lấy theo TCVN 5687-1992 cho ở bảng 1-1 dưới đây.

Bảng 1-1: Thông số vi khí hậu tiện nghi ứng với trạng thái lao động

Trạng thái lao động	Mùa Hè			Mùa Đông		
	t°C	φ , %	ω , m/s	t°C	φ , %	ω , m/s
Nghỉ ngơi	22 - 24	60 - 75	0.1 - 0.3	24 - 27	60 - 75	0.3 - 0.5
Lao động nhẹ	22 - 24	60 - 75	0.3 - 0.5	24 - 27	60 - 75	0.5 - 0.7
Lao động vừa	20 - 24	60 - 75	0.3 - 0.5	23 - 26	60 - 75	0.7 - 1.0
Lao động nặng	18 - 20	60 - 75	0.3 - 0.5	22 - 25	60 - 75	0.7 - 1.5



Trên hình 1.2 biểu thị đồ thị vùng tiện nghi của hội lạnh, sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí của Mỹ giới thiệu. Đồ thị này biểu diễn trên trục toạ độ với trục tung là nhiệt độ đọng sương t_s và trục hoành là nhiệt độ vận hành t_v , nhiệt độ bên trong đồ thị là nhiệt độ hiệu quả tương đương. Nhiệt độ vận hành t_v được tính theo biểu thức sau:

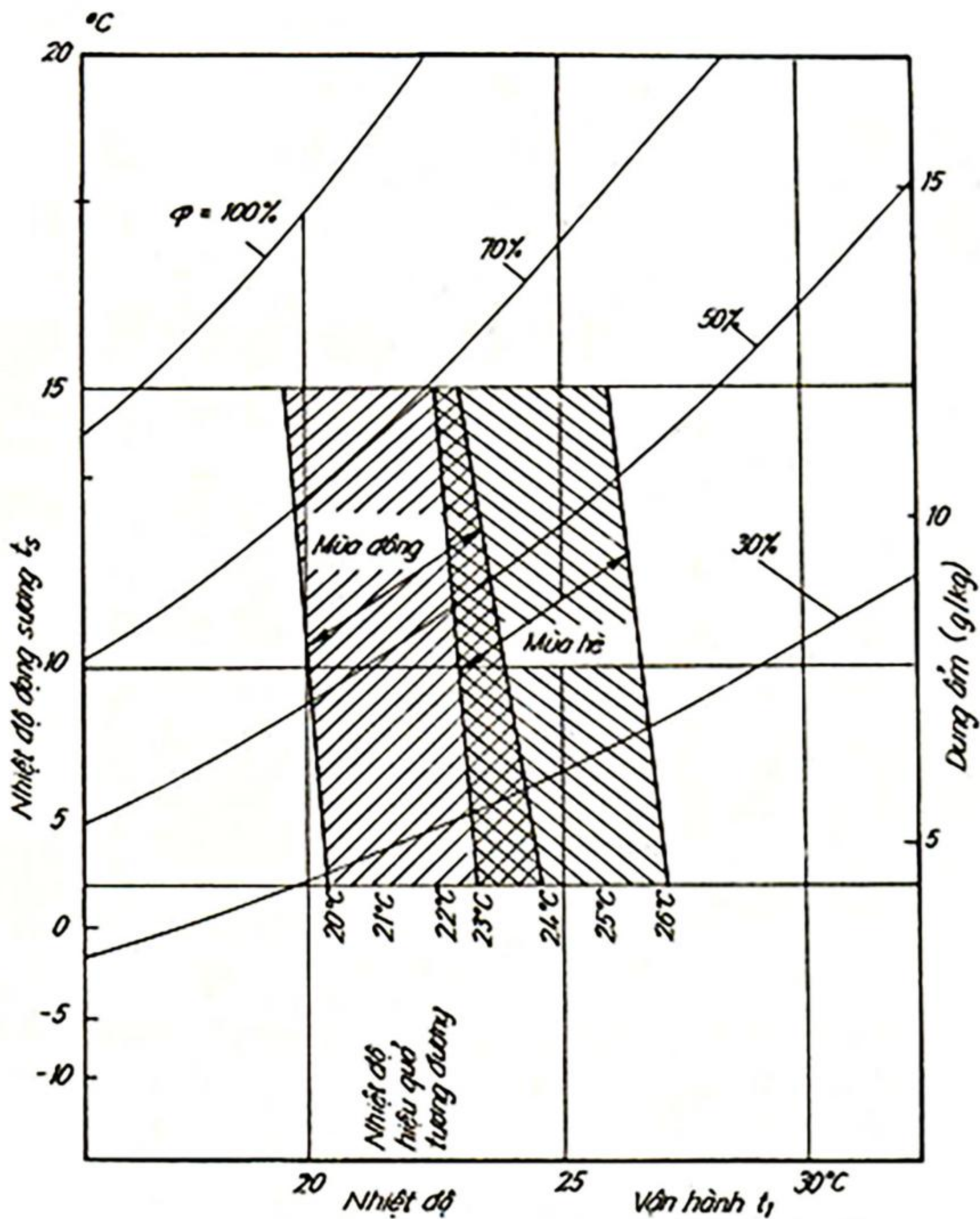
$$t_v = \frac{\alpha_{dl} \cdot t_k + \alpha_{bx} \cdot t_{bx}}{\alpha_{dl} + \alpha_{bx}} \quad (2-2)$$

t_k, t_{bx} - Nhiệt độ không khí và nhiệt độ bức xạ trung bình, °C;
 α_{dl}, α_{bx} - Hệ số toả nhiệt đối lưu và bức xạ, W/m².K

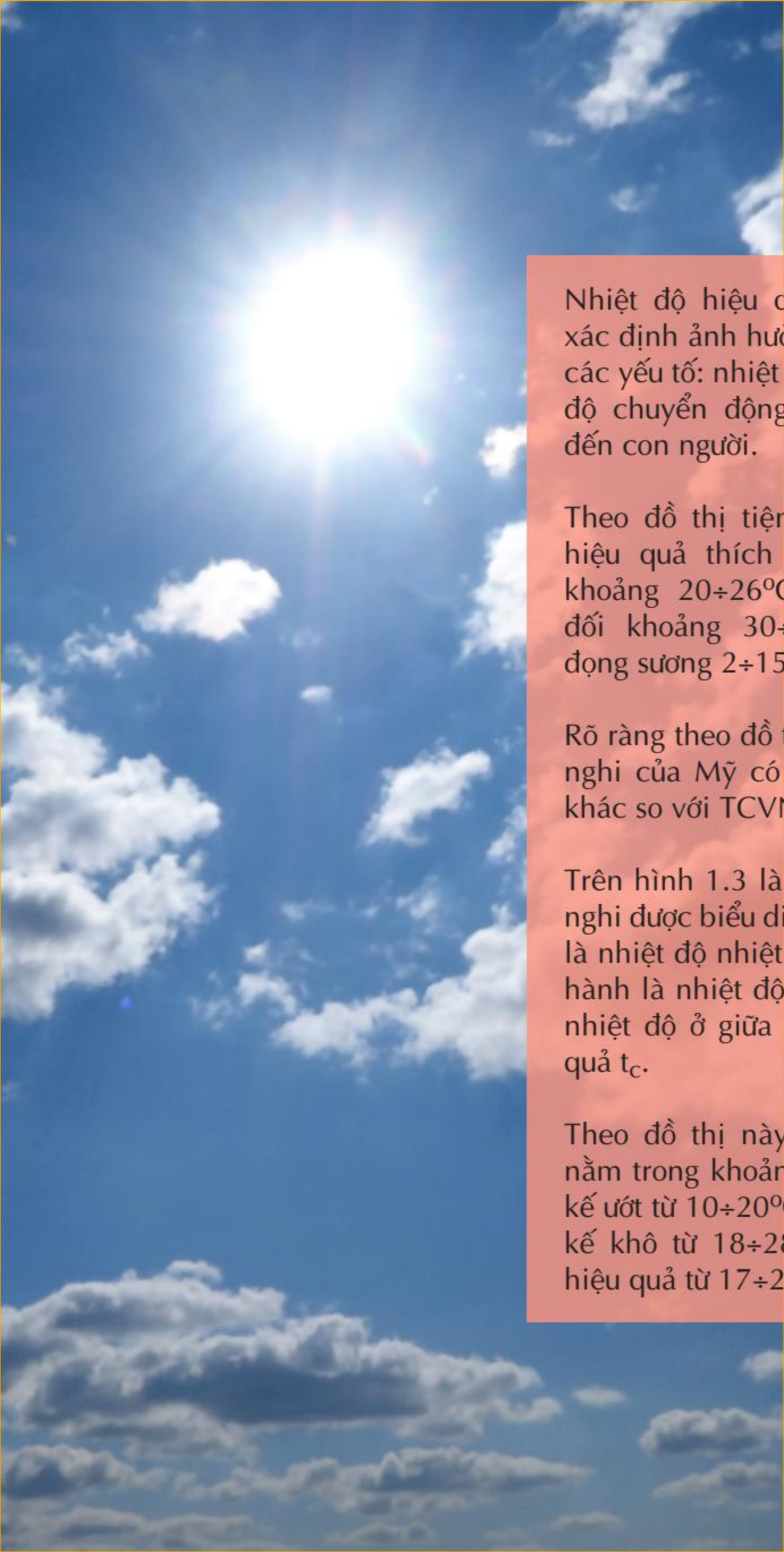
Nhiệt độ hiệu quả tương đương được tính theo công thức:

$$t_c = 0,5 \cdot (t_k + t_{\infty}) - 1,94 \cdot \sqrt{\omega_k} \quad (2-3)$$

t_u - Nhiệt độ nhiệt kế ướt, °C;
 ω_k - Tốc độ chuyển độ của không khí, m/s.



Hình 1.2. Đồ thị vùng tiện nghi theo tiêu chuẩn ASHRAE (Mỹ)



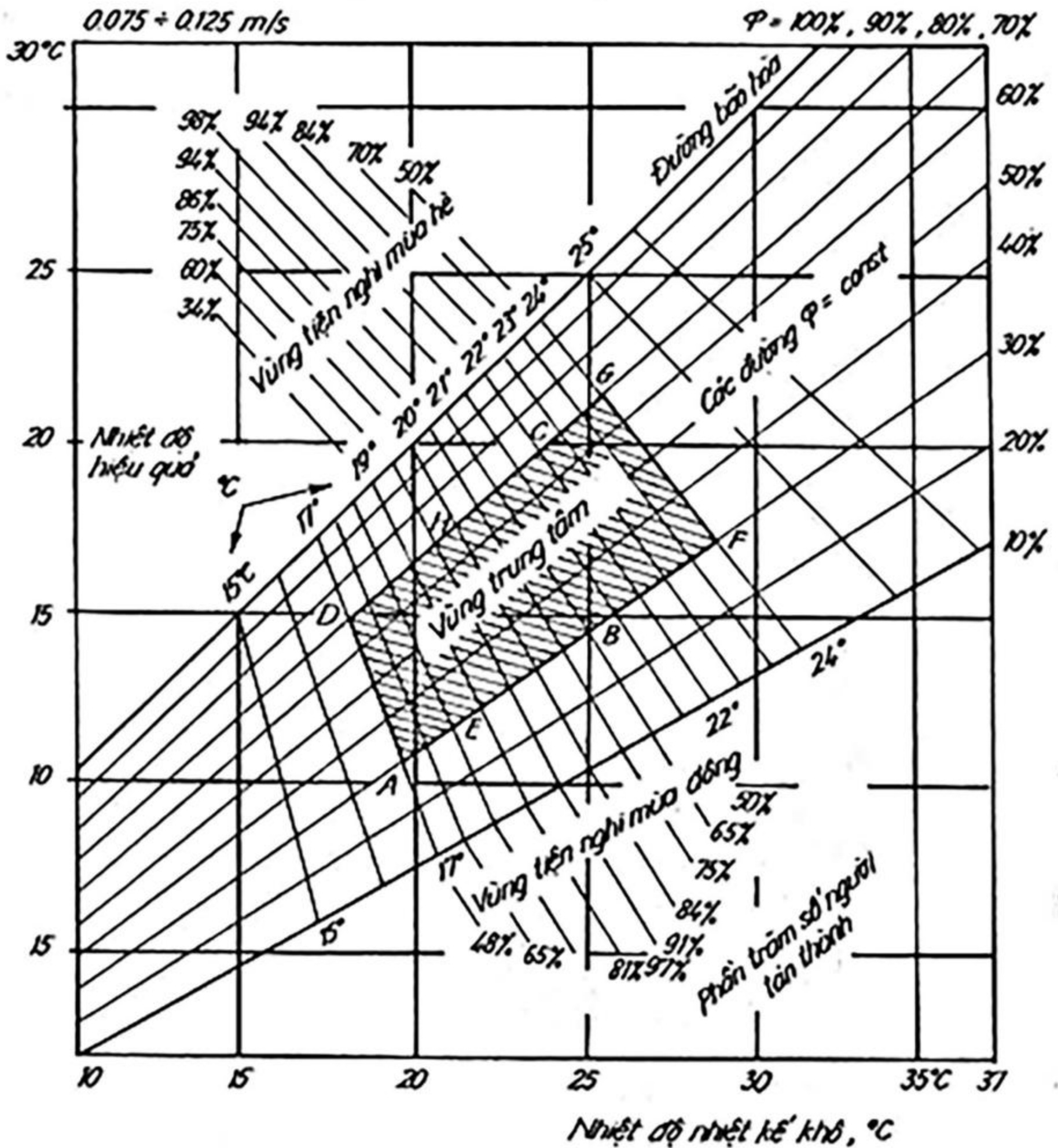
Nhiệt độ hiệu quả tương đương xác định ảnh hưởng tổng hợp của các yếu tố: nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ chuyển động của không khí đến con người.

Theo đồ thị tiện nghi, nhiệt độ hiệu quả thích hợp nằm trong khoảng $20 \div 26^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối khoảng $30 \div 70\%$, nhiệt độ đọng sương $2 \div 15^{\circ}\text{C}$.

Rõ ràng theo đồ thị này vùng tiện nghi của Mỹ có những điểm sai khác so với TCVN.

Trên hình 1.3 là đồ thị vùng tiện nghi được biểu diễn theo trục tung là nhiệt độ nhiệt kế ướt tư và trục hoành là nhiệt độ nhiệt kế khô tk, nhiệt độ ở giữa là nhiệt độ hiệu quả t_c .

Theo đồ thị này vùng tiện nghi nằm trong khoảng nhiệt độ nhiệt kế ướt từ $10 \div 20^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ nhiệt kế khô từ $18 \div 28^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ hiệu quả từ $17 \div 24^{\circ}\text{C}$.



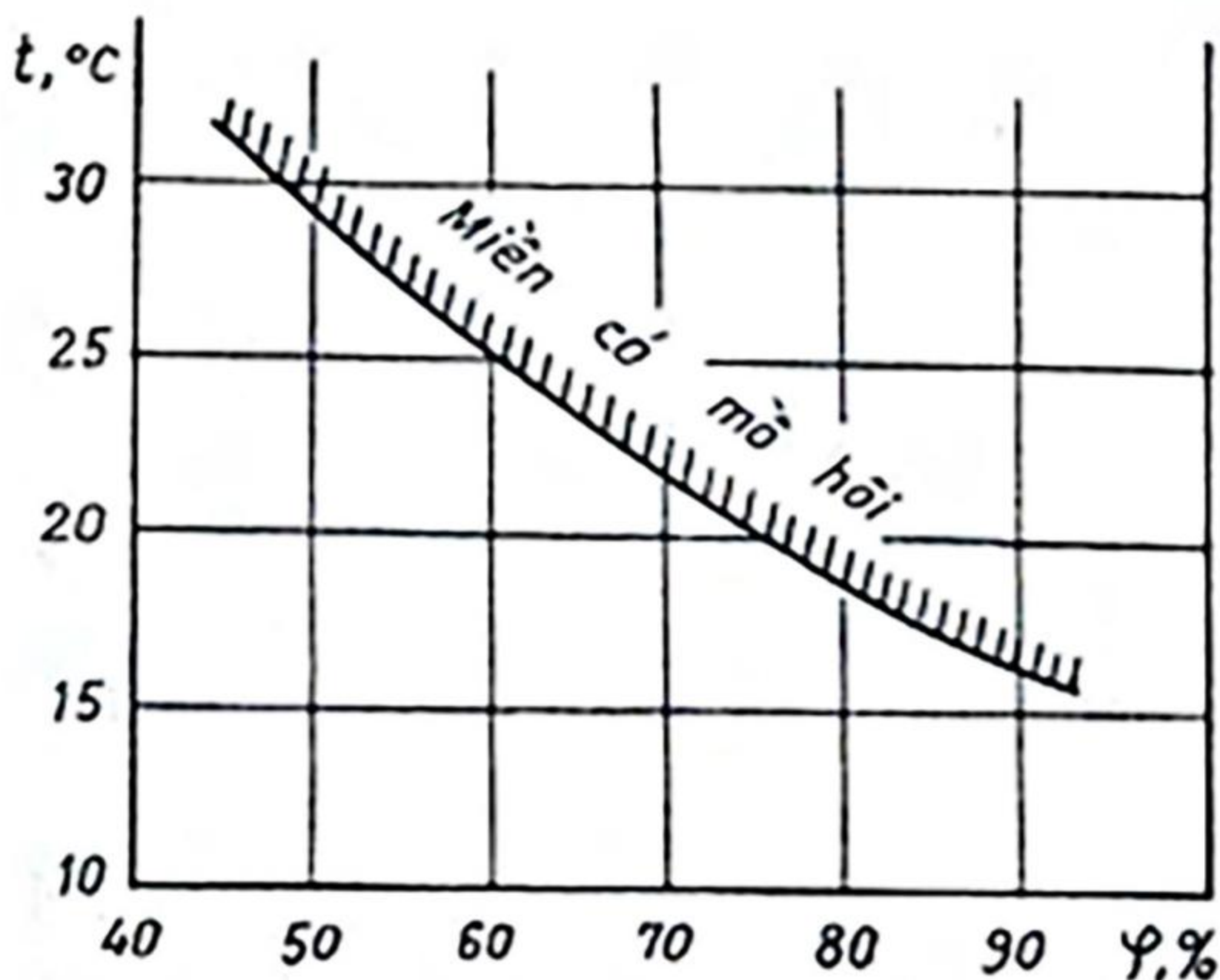
Hình 1.3. Đồ thị vùng tiện nghi theo nhiệt độ t_k và t_w

1.2 ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ ẨM TƯƠNG ĐỐI

Độ ẩm tương đối có ảnh hưởng lớn đến khả năng thoát mồ hôi vào trong môi trường không khí xung quanh. Quá trình này chỉ có thể xảy ra khi $\varphi < 100\%$. Độ ẩm càng thấp thì khả năng thoát mồ hôi càng lớn, cơ thể sẽ cảm thấy dễ chịu. Độ ẩm quá cao, hay quá thấp đều không tốt đối với con người.

- » **Khi độ ẩm cao:** Khi độ ẩm tăng lên khả năng thoát mồ hôi kém, cơ thể cảm thấy rất nặng nề, mệt mỏi và dễ gây cảm cúm. Người ta nhận thấy ở một nhiệt độ và tốc độ gió không đổi khi độ ẩm lớn khả năng bốc mồ hôi chậm hoặc không thể bay hơi được, điều đó làm cho bề mặt da có lớp mồ hôi nhớp nháp.





Hình 1.4. Giới hạn miền mồ hôi trên da

Trên hình 1.4 biểu thị miền xuất hiện mồ hôi trên bề mặt da. Theo đồ thị này ta thấy, ứng với một giá trị độ ẩm nhất định, khi nâng nhiệt độ lên một giá trị nào đó thì trên bề mặt da xuất hiện lớp mồ hôi và ngược lại khi độ ẩm cao trên bề mặt da xuất hiện mồ hôi ngay cả khi nhiệt độ không khí khá thấp. Ví dụ ở độ ẩm trên 75% thì xuất hiện mồ hôi ngay cả khi nhiệt độ dưới 20°C.

- » **Độ ẩm thấp:** Khi độ ẩm thấp mồ hôi sẽ bay hơi nhanh làm da khô, gây nứt nẻ chân tay, môi v.v. Như vậy độ ẩm quá thấp cũng không tốt cho cơ thể.
Độ ẩm thích hợp đối với cơ thể con người nằm trong khoảng tương đối rộng $\varphi = 60 \div 75\%$ và có thể chọn theo TCVN 5687-1992 nêu ở bảng 1-1.

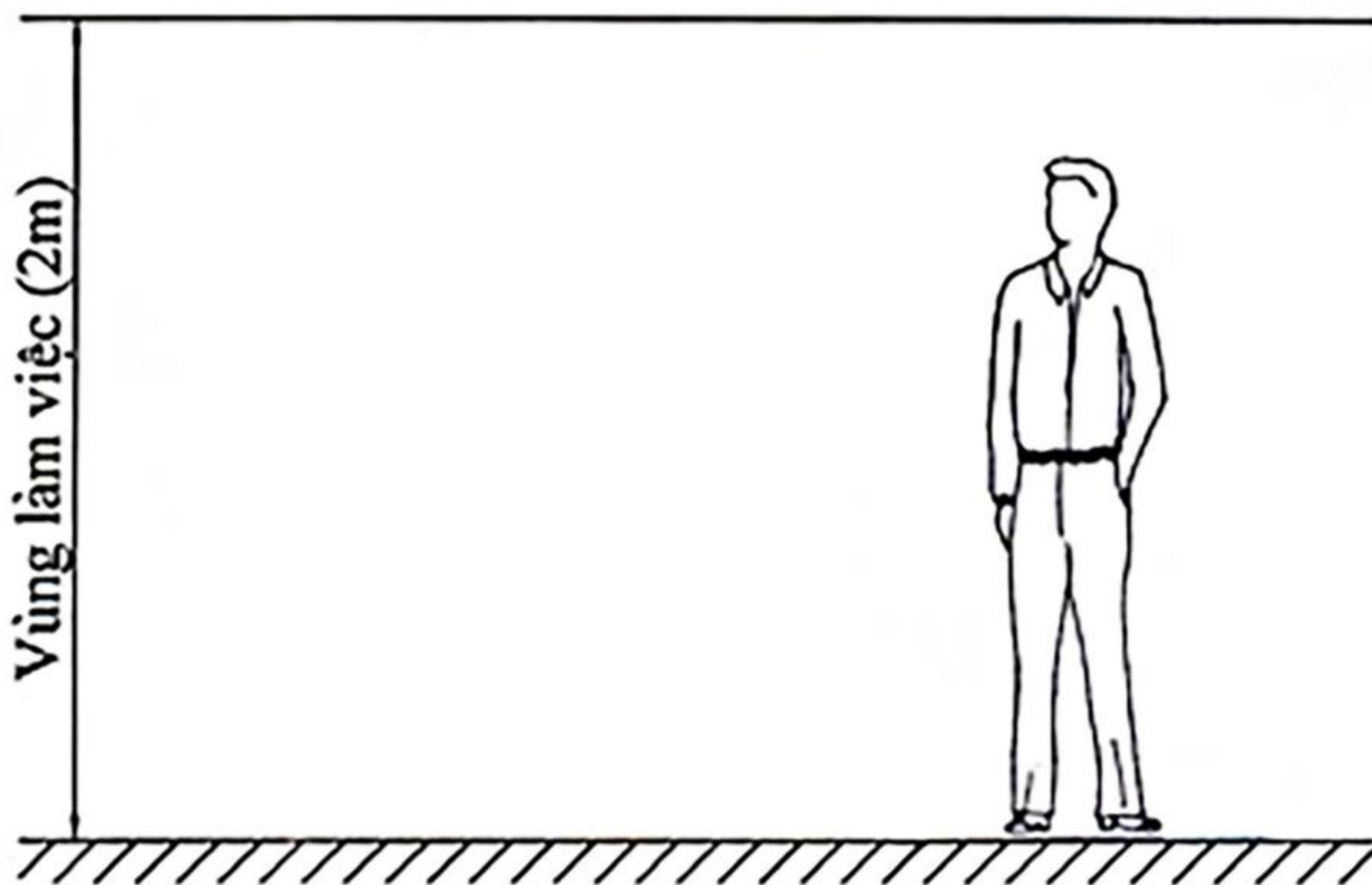
1.3 ẢNH HƯỞNG CỦA TỐC ĐỘ KHÔNG KHÍ

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 nhiệt ẩm tăng lên. Vì vậy khi đứng trước gió ta cảm thấy mát và thường da khô hơn nơi yên tĩnh trong cùng điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ.

Khi nhiệt độ không khí thấp, tốc độ quá lớn thì cơ thể mất nhiều nhiệt gây cảm giác lạnh. 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 vv...



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. Đây là vùng mà một người bất kỳ khi đứng trong phòng đều lọt hẳn vào trong khu vực đó (hình 1.5).



Hình 1.5. Giới hạn vùng làm việc

Tốc độ không khí lưu động được lựa chọn theo nhiệt độ không khí trong phòng nêu ở bảng 1-2. Khi nhiệt độ phòng thấp cần chọn tốc độ gió nhỏ, nếu tốc độ quá lớn cơ thể mất nhiều nhiệt, sẽ ảnh hưởng sức khỏe.

Để có được tốc độ hợp lý cần chọn loại miệng thổi phù hợp và bố trí hợp lý.

Bảng 1-2. Tốc độ tính toán của không khí trong phòng

Nhiệt độ không khí, °C	Tốc độ ω_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

Theo TCVN 5687:1992 tốc độ không khí bên trong nhà được quy định theo bảng 1-3.

Bảng 1-3. Tốc độ không khí trong nhà qui định theo TCVN 5687 : 1992

Loại vi khí hậu	Mùa Hè	Mùa Đông
Vi khí hậu tự nhiên	$\geq 0,5 \text{ m/s}$	$\leq 0,1 \text{ m/s}$
Vi khí hậu nhân tạo	0,3 m/s	0,05



Như vậy, ở chế độ điều hoà không khí, tốc độ gió thích hợp khá nhỏ. Vì vậy người thiết kế phải hết sức chú ý đảm bảo tốc độ hợp lý.

1.4 ẢNH HƯỞNG CỦA BỤI



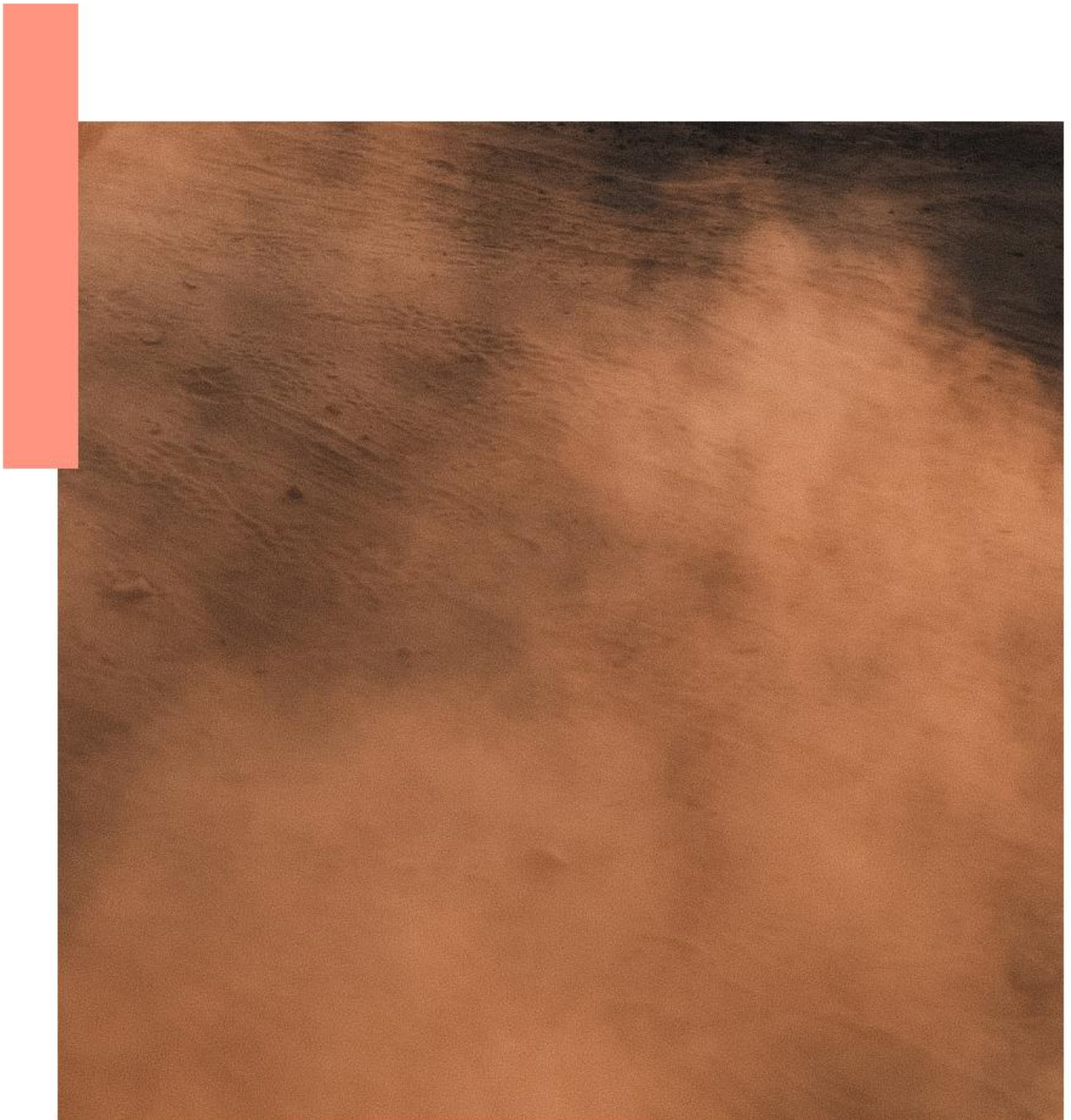
Độ trong sạch của không khí là một trong những tiêu chuẩn quan trọng cần được khống chế trong các không gian điều hoà và thông gió. Tiêu chuẩn này càng quan trọng đối với các đối tượng như bệnh viện, phòng chế biến thực phẩm, các phân xưởng sản xuất đồ điện tử, thiết bị quang học ..vv..

Bụi là những phần tử vật chất có kích thước nhỏ bé khuếch tán trong môi trường không khí.

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: ảnh hưởng đến hệ hô hấp, thị giác và chất lượng cuộc sống. Đặc biệt đối với đường hô hấp, hạt bụi càng nhỏ ảnh hưởng của chúng càng lớn, với cỡ hạt $0,5 \div 10\mu\text{m}$ chúng có thể thâm nhập sâu vào đường hô hấp nên còn gọi là bụi hô hấp. Mức độ tác hại của mỗi một chất tùy thuộc vào bản chất của bụi, nồng độ của nó trong không khí, thời gian tiếp xúc của con người, tình trạng sức khỏe, kích cỡ hạt bụi ..vv..

Kích thước càng nhỏ thì càng có hại vì nó tồn tại trong không khí lâu và khả năng thâm nhập vào cơ thể sâu hơn và rất khó khử bụi. Hạt bụi lớn thì khả năng khử dễ dàng hơn nên ít ảnh hưởng đến con người.





Về bản chất: Bụi có 2 nguồn gốc hữu cơ và vô cơ. Nói chung bụi vô cơ có hại hơn bụi hữu cơ vì thường có kích thước nhỏ hơn và có số lượng lớn hơn, thường gặp hơn trong thực tế. Nhất là tình hình các đô thị Việt Nam hiện nay đang trong quá trình cải tạo và xây dựng toàn diện.

Nồng độ bụi cho phép trong không khí phụ thuộc vào bản chất của bụi và thường được đánh giá theo hàm lượng ôxit silic (SiO_2) và được lấy theo bảng 1-4 dưới đây:

Bảng 1-4. Nồng độ cho phép của bụi trong không khí

Hàm lượng SO ₂ , %	Nồng độ bụi cho phép của không khí trong khu làm việc	Nồng độ bụi cho phép của không khí tuần hoàn
Z > 10 2 ÷ 10	Z _b < 2 mg/m ³ 2 ÷ 4	Z _b < 0,6 mg/m ³ < 1,2
< 2 Bụi amiăng	4 ÷ 6 < 2	< 1,8



Theo TCVN 5687:1992 nồng độ bụi cho phép của các chất được cho cụ thể theo bảng 1-5 dưới đây.

Bảng 1-5. Nồng độ cho phép của các loại bụi theo TCVN 5687:1992

STT	Loại bụi	Nồng độ cho phép mg/l
1	Bụi khoáng và bụi hữu cơ	1,0
2	Bụi chứa trên 70% SiO ₂	2,0
3	Bụi chứa từ 10% đến 70% SiO ₂	2,0
4	Bụi amiăng và bụi hỗn hợp chứa trên 10% amiăng	0,0001
5	Hydro photpho	0,001
6	Anhydrid photpho	0,00003
7	Photpho vàng	0,001
8	Muối axit florua quy về HF	0,0005
9	Hydro florua	30
10	Bụi sợi thủy tinh và sợi khoáng	4,0
11	Bụi xilicat (bột tan, olivin ..) chứa dưới 10% SiO ₂	5,0
12	Bụi borit, apatit, fosforic, ximăng chứa dưới 10% SiO ₂	5,0
13	Bụi đá mài nhân tạo	6,0
14	Bụi ximăng, đất sét, đá khoáng và hỗn hợp chúng không chứa SiO ₂	2,0
15	Bụi than, bụi than - đất, chứa trên 10% SiO ₂	10,0
16	Bụi than chứa dưới 0% SiO ₂	3,0
17	Bụi thuốc lá và bụi chè	2,0
18	Bụi nguồn gốc thực động vật (bông, đay, gỗ, ..) chứa trên 10% SiO ₂	4,0
19	Bụi nguồn gốc thực động vật chứa dưới 0% SiO ₂	4,0
20	Bụi bột ép và chất dẻo amin	6,0
21	Các loại bụi khác	10,0
22	Clorua metilen	0,05
23	Clometyltricloxinlan	0,001
24	Clorôpen	0,002
25	Tetra clorua cacbon CCl ₄	0,02
26	Extralin	0,003
27	Epiclohydrin	0,002
28	Etilaxetat	0,2
29	Ête etilic	0,3
30	Hêxaxocloxiôhexan (hỗn hợp các đồng phân)	0,1
31	Hêxaxocloxiôhexan (đồng phân γ)	0,05
32	Hêxaclobenzôn	0,9
33	Heptaclo	0,01
34	Dinitroxotocrizôn	2,0
35	Octametil	0,02
36	Pôliclopinen	0,2
37	Pentaclonitrôbenzôn	0,5
38	Dinitroxotocrizôn	3,0
39	Tiofôt	0,05
40	Clorindan	0,01
41	Clotan	0,2
42	Etil photpho thủy ngân	0,005
43	Etil clorid thủy ngân	0,005

Bảng 1-5. Nồng độ cho phép của các loại bụi theo TCVN 5687:1992

<i>STT</i>	<i>Loại bụi</i>	<i>mg/m³</i>
44	Dôn kim loại, á kim và hợp kim của chúng	2,0
45	Nhôm, ôxít nhôm, hợp chất nhôm	0,001
46	Berilli và hợp chất	0,1
47	Vanadi và hợp chất: Khói oxit vanadi	0,5
48	Bụi oxit vanadi	1,0
49	Fêrôvanadi	6,0
50	Vônfram, carbid vônfram	4,0
51	Ôxít sắt	0,1
52	Ôxít cátmi	0,5
56	Côban (ôxít côban)	0,3
54	Macgan	4,0
55	Molipđen	0,3
56	Asen và anhydrid As	0,5
57	Kền và ôxít kền	0,01
58	Chì, hợp chất vô cơ của chì	2,0
59	Xelen	0,1
60	Anhydrid xelua	0,1
61	Clorua thủy ngân HgCl ₂	10,0
62	Oxit tantali	0,01
63	Telua	10,0
64	Oxit tatan	0,05
65	Tori	0,1
66	Triclophenoliat đồng	0,015
67	Uran (hỗn hợp hoà tan)	0,075
68	Uran (hỗn hợp không hoà tan)	0,1
69	Anhydrid crôm, crômê, bicromat quy ra Cr ₂ O ₃	5,0
70	Oxit kẽm	5,0
71	Ziniconi	0,5
72	Dôn bari quy ra NaOH	

1.5 ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT ĐỘC HẠI



Trong quá trình sản xuất và sinh hoạt trong không khí có thể có lẫn các chất độc hại như NH_3 , Clo..vv.. Đó 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. Theo TCVN 5687 : 1992 nồng độ các chất độc hại của không khí trong phòng cho ở bảng 1-6 dưới đây.

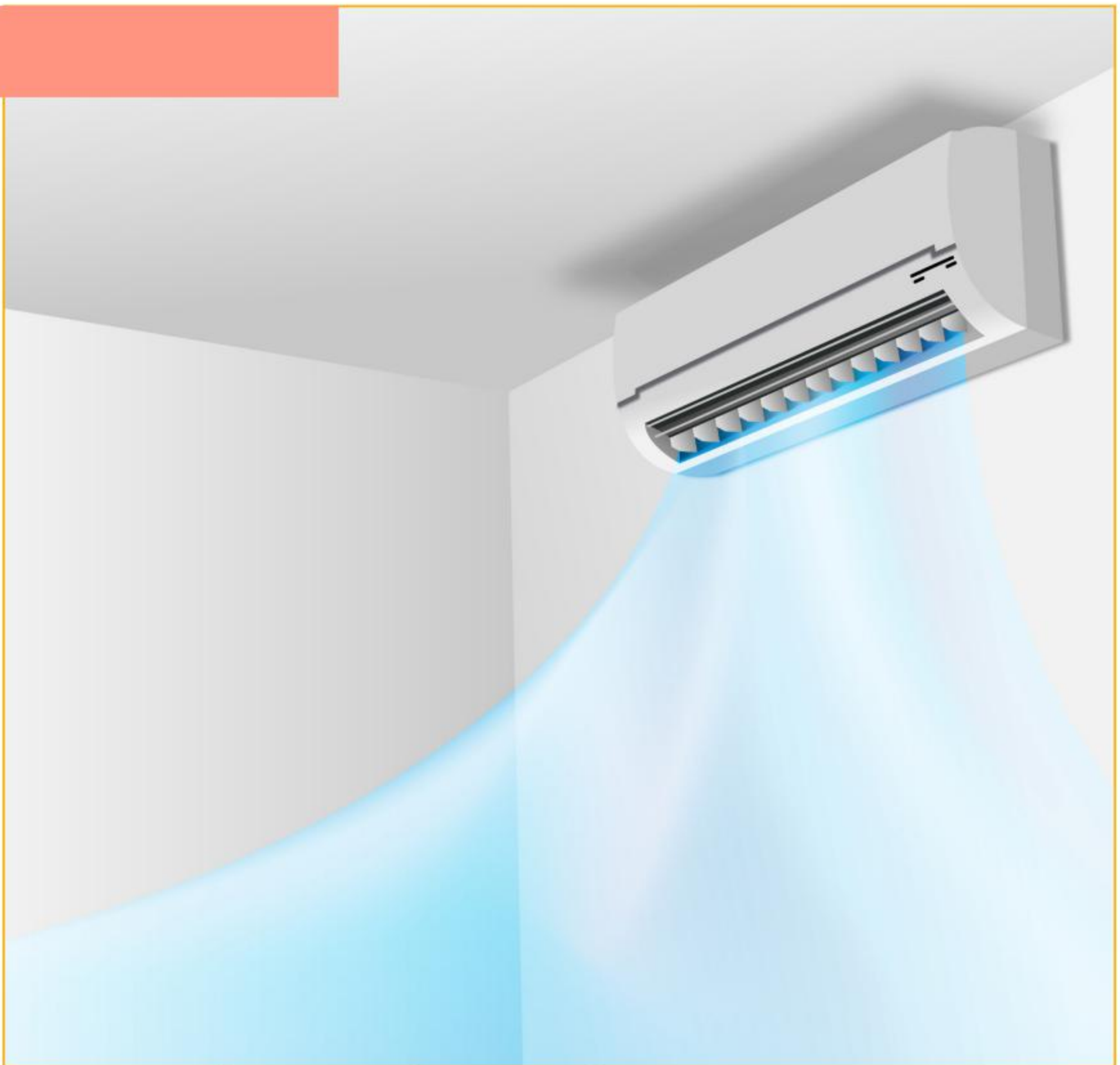




Bảng 1-6. Nồng độ cho phép của một số chất theo TCVN 5687:1992

STT	Tên chất	Nồng độ cho phép mg/Lít	STT	Tên chất	Nồng độ cho phép mg/Lít
1	Acrolein	0,0007	56	Hydro sunfua	0,01
2	Amilaxetat	0,1	57	Metafos	0,0001
3	Amoniắc	0,02	58	Mety axetat	0,01
4	Anilin	0,003	59	Metyl hexylxeton	0,2
5	Axêtanđehit	0,005	60	Êt metylic của axit aoxylic	0,02
6	Axêton	0,2	61	Metyl propilxeton	0,2
7	Dung môi xăng	0,3	62	Metylsytoc	0,0001
8	Xăng nhiên liệu	0,1	63	Metyletylamin	0,2
9	Bezen	0,02	64	Monôbutilamin	0,01
10	Butyl axêtat	0,2	65	Monômêtylamin	0,005
11	Vinyl axêtat	0,01	66	Monôclôstyrôn	0,05
12	Hexaghen	0,001	67	Rượu butilic	0,2
13	Hexamêtilen diizoxiznat	0,00005	68	Rượu mêtylie	0,05
14	Điôxin	0,01	69	Rượu propylic	0,2
15	Diclobenzôn	0,02	70	Rượu etylic	1,0
16	Diclostirôn	0,05	71	Xtyrôn	0,05
17	Diclofiniltricloxilan	0,001	72	Têtralin	0,1
18	Dicloêtan	0,01	73	Têtrauytrometan	0,0003
19	1,1- Dicloêtilen	0,05	74	Têtracloheptan	0,001
20	Diêtilamin	0,03	75	Têtraclopentan	0,001
21	Izôprôpilnitrat	0,005	76	Têtraclopropan	0,001
22	Iốt	0,001	77	Tereametyl chì	0,000005
23	Camfora (long não)	0,003	78	Toluudin	0,003
24	Caprolactam	0,01	79	Toluulendizoxianat	0,0005
25	Dầu hoả	0,3	80	Toluen	0,05
26	Xidilin	0,093	81	Trinytrotoluen	0,001
27	Xilen (Dimetil benzen)	0,05	82	Triclobenzen	0,1
28	Ligzôin	0,3	83	Tricloetylen	0,05

29	Hêxamêtilen diamin	0,001	84	Spirit trắng	0,3
30	Hycrazin hiđrathdrazin	0,0001	85	Nhóm Hydro cacbua quy ra C	0,3
31	Dêclin	0,1	86	Axit axetic	0,005
32	Divinyl, giã butilen	0,1	87	Fênylmêtyldicloxilan	0,001
33	Dimêtilamin	0,001	88	Fênôn	0,005
34	Dimêtilformemid	0,01	89	Focmandehic	0,001
35	Danil	0,01	90	Fosghen	0,0005
36	Dinitrobenzôn	0,001	91	Suynfua cacbon	0,01
37	Dinitrotolu	0,001	92	Sylvan	0,001
38	Hydroasen	0,0003	93	Dầu thông	0,3
39	M-31 (etylmalapatađiôntphat)	0,0001	94	Dầu salven	0,1
40	Băng phiến	0,02	95	Rượu amylic	0,01
41	Rượu không no thuộc chuỗi béo	0,002	96	Fuafulol	0,01
42	Nitryl của axit acylic	0,0005	97	Clo	0,001
43	Các hợp chất của nitrobenzen	0,001	98	Clobenzôn	0,05
44	Nitrobutan	0,03	99	Difenyl clo hoá	0,001
45	Nitrometan	0,03	100	Oxit difenyl clo hoá	0,0005
46	Nitropropa	0,03	101	Băng phiến clo hoá	0,001
47	Nitroêtan	0,03	102	Clorua vinyl	0,03
48	Nitrobenzôn	0,003	103	Hydro clorua, axit clohidric	0,01
49	Ozôn	0,0001	104	Pirydin	0,005
50	Ôxit ni tơ tính sang N_2O_5	0,005	105	Propil axêtat	0,2
51	Oxit cacbon	0,02	106	Thuỷ ngân	0,00001
52	Oxit etylen	0,001	107	Hydro xianua và các muối	0,0003
53	Picalin	0,005	108	Xianmhidric quy về HCN	0,01
54	Axit sunfuaric, anhydric sunfua	0,001	109	Xiclohecxanon	0,01
55	Anhydric sunfuaro	0,01	110	Xiclohecxaronocxin	



1.6 ẢNH HƯỞNG CỦA KHÍ CO₂ VÀ TÍNH TOÁN LƯỢNG GIÓ TƯƠI CUNG CẤP

Khí CO₂ không phải là một khí độc, nhưng khi nồng độ của chúng lớn thì sẽ làm giảm nồng độ O₂ trong không khí, gây nên cảm giác mệt mỏi. Khi nồng độ quá lớn có thể dẫn đến ngạt thở, kích thích thần kinh, tăng nhịp tim và các rối loạn khác.

Trong các công trình dân dụng, chất độc hại trong không khí chủ yếu là khí CO₂ do con người thải ra trong quá trình sinh hoạt.

Bảng 1-7 dưới đây trình bày mức độ ảnh hưởng của CO₂ theo nồng độ của nó trong không khí. Theo bảng này khi nồng độ CO₂ trong không khí chiếm 0,5% theo thể tích là có thể gây nguy hiểm cho con người. Nồng độ cho phép của CO₂ trong không khí thường lấy là 0,15% theo thể tích.

Bảng 1-7. Ảnh hưởng của nồng độ CO₂ trong không khí

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
0,20-0,50	- Tương đối nguy hiểm
≥ 0,50	- Nguy hiểm
4 ÷ 5	- Hệ thần kinh bị kích thích gây ra thở sâu và nhịp thở gia tăng. Nếu hít thở trong môi trường này kéo dài thì có thể gây ra nguy hiểm.
8	- Nếu thở trong môi trường này kéo dài 10 phút thì mặt đỏ bừng và đau đầu
18 hoặc lớn hơn	- Hết sức nguy hiểm có thể dẫn tới tử vong.



Căn cứ vào nồng độ cho phép có thể tính được lượng không khí cần cung cấp cho 1 người trong 1 giờ như sau:

$$V_{KK} = \frac{V_{CO_2}}{\beta - a} \quad (2-4)$$

Trong đó:

- V_{CO_2} là lượng CO_2 do 01 người thải ra trong 1 giờ, $m^3/h.người$
- β Nồng độ CO_2 cho phép, % thể tích. Thường chọn $\beta = 0,15$
- a Nồng độ thể tích của CO_2 có trong không khí bên ngoài môi trường, % thể tích. Thường người ta chọn $a=0,03\%$.
- V_K : Lượng không khí tươi cần cung cấp cho 1 người trong 1 giờ, $m^3/h.người$

Lượng CO₂ do 01 người thải ra phụ thuộc vào cường độ lao động, nên V_k cũng phụ thuộc vào cường độ lao động. Các đại lượng này có thể lấy theo bảng 1-8 dưới đây:

Bảng 1-8. Lượng CO₂ do một người phát thải và lượng khí tươi cần cấp trong một giờ (m³/h.người)

Cường độ vận động	V _{CO₂} , m ³ /h.người	V _k , 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
- Nặng	0,074	106,0	61,7

Trong trường hợp trong không gian điều hoà có hút thuốc lá, lượng không khí tươi cần cung cấp đòi hỏi nhiều hơn, để loại trừ ảnh hưởng của khói thuốc và có thể lấy theo bảng 1-9.

Bảng 1-9. Lượng khí tươi cần cung cấp khi có hút thuốc

Mức độ hút thuốc, điều/h.người	Lượng không khí tươi cần cung cấp, m ³ /h.người
0,8 ÷ 1,0	13 ÷ 17
1,2 ÷ 1,6	20 ÷ 26
2,5 ÷ 3	42 ÷ 51
3 ÷ 5,1	51 ÷ 85



1.7 ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ ỒN

Độ ồn ảnh hưởng đến con người thông qua các nhân tố sau:

- Ảnh hưởng đến sức khỏe: 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. Độ ồn tác động nhiều đến hệ thần kinh và sức khỏe của con người.

- Ảnh hưởng đến mức độ tập trung vào công việc hoặc đơn giản hơn là gây sự khó chịu cho con người. Ví dụ các âm thanh của quạt trong phòng thư viện nếu quá lớn sẽ làm mất tập trung của người đọc và rất khó chịu. Độ ồn trong các phòng ngủ phải nhỏ không gây ảnh hưởng đến giấc ngủ của con người, nhất là những người lớn tuổi.



- Ảnh hưởng đến chất lượng công việc. Chẳng hạn trong các phòng Studio của các đài phát thanh và truyền hình, đòi hỏi độ ồn rất thấp, dưới 30 dB. Nếu độ ồn cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng âm thanh.

Vì vậy độ ồn là một tiêu chuẩn quan trọng không thể bỏ qua khi thiết kế một hệ thống điều hòa không khí. Đặc biệt các hệ thống điều hoà cho các đài phát thanh, truyền hình, các phòng studio, thu âm thu lời thì yêu cầu về độ ồn là quan trọng nhất.

Độ ồn cho phép trong các công trình có thể tham khảo theo bảng 1-10 dưới đây:

Bảng 1-10. Độ ồn cho phép trong phòng

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



02

KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

2.1

KHÁI NIỆM VỀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

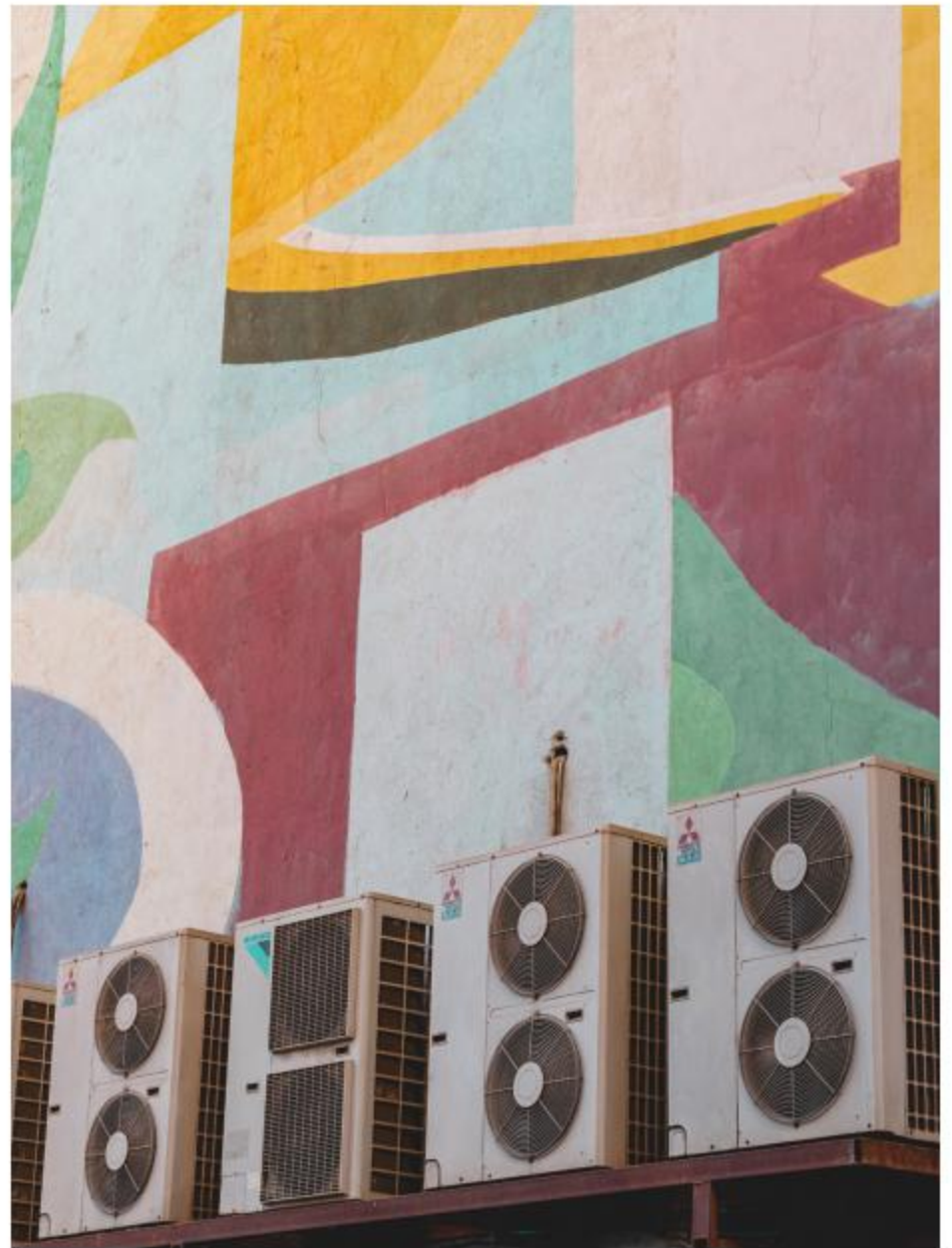
Điều hòa không khí còn gọi là điều tiết không khí là quá trình tạo ra và giữ ổn định các thông số vi khí hậu của không khí trong phòng theo một chương trình định sẵn không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.



2.2

PHÂN LOẠI CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

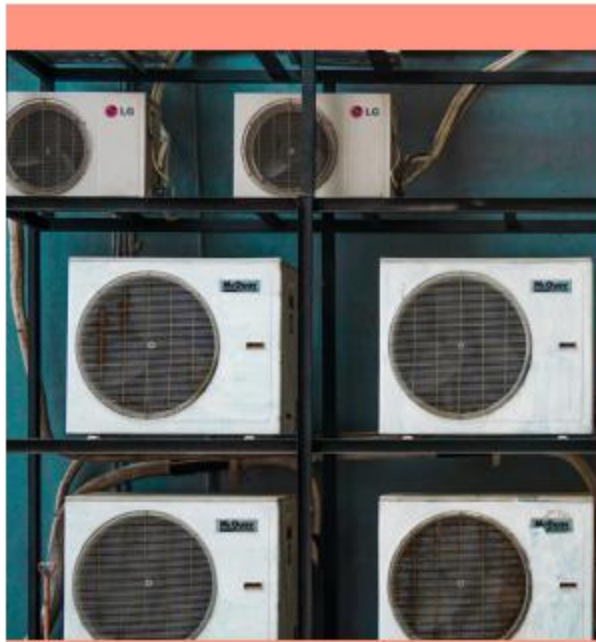
Cho đến nay có rất nhiều cách phân loại các hệ thống điều hoà không khí dựa trên những cơ sở rất khác nhau. Dưới đây trình bày 2 cách phổ biến nhất:



1. Theo mức độ quan trọng của các hệ thống điều hoà: Người ta chia ra làm 3 cấp như sau:

* Hệ thống điều hòa không khí cấp I

Là hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số vi khí hậu trong nhà với mọi phạm vi thông số ngoài trời, ngay tại cả ở những thời điểm khắc nghiệt nhất trong năm về mùa Hè lẫn mùa Đông.



* Hệ thống điều hòa không khí cấp II

Là hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số vi khí hậu trong nhà với sai số không quá 200 giờ trong 1 năm, tức tương đương khoảng 8 ngày trong 1 năm. Điều đó có nghĩa trong 1 năm ở những ngày khắc nghiệt nhất về mùa Hè và mùa Đông hệ thống có thể có sai số nhất định, nhưng số lượng những ngày đó cũng chỉ xấp xỉ 4 ngày trong một mùa.

* Hệ thống điều hòa không khí cấp III

Hệ thống điều hoà có khả năng duy trì các thông số tính toán trong nhà với sai số không quá 400 giờ trong 1 năm, tương đương 17 ngày.

Khái niệm về mức độ quan trọng mang tính tương đối và không rõ ràng. Chọn mức độ quan trọng là theo yêu cầu của khách hàng và thực tế cụ thể của công trình. Tuy nhiên hầu hết các hệ thống điều hoà trên thực tế được chọn là hệ thống điều hoà cấp III.

Việc chọn cấp của các hệ thống điều hoà không khí có ảnh hưởng đến việc chọn các thông số tính toán bên ngoài trời trong phần dưới đây.



2. Theo phương pháp xử lý nhiệt ẩm :

* Hệ thống điều hoà kiểu khô



Không khí được xử lý nhiệt ẩm nhờ các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt. Đặc điểm của việc xử lý không khí qua các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt là không có khả năng làm tăng dung ẩm của không khí. Quá trình xử lý không khí qua các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt tùy thuộc vào nhiệt độ bề mặt mà dung ẩm không đổi hoặc giảm. Khi nhiệt độ bề mặt thiết bị nhỏ hơn nhiệt độ đọng sương của không khí đi qua thì hơi ẩm trong nó sẽ ngưng tụ lại trên bề mặt của thiết bị, kết quả dung ẩm giảm. Trên thực tế, quá trình xử lý luôn luôn làm giảm dung ẩm của không khí.

* Hệ thống điều hoà không khí kiểu ướt

Không khí được xử lý qua các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hỗn hợp. Trong thiết bị này không khí sẽ hỗn hợp với nước phun đã qua xử lý để trao đổi nhiệt ẩm. Kết quả quá trình trao đổi nhiệt ẩm có thể làm tăng, giảm hoặc duy trì không đổi dung ẩm của không khí.



3. Theo đặc điểm khâu xử lý nhiệt ẩm :



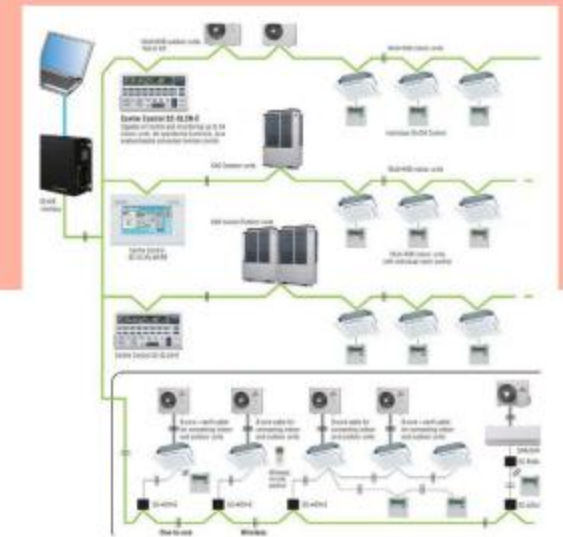
* Hệ thống điều hoà cục bộ

Là hệ thống nhỏ chỉ điều hoà không khí trong một không gian hẹp, thường là một phòng. Kiểu điều hoà cục bộ trên thực tế chủ yếu sử dụng các máy điều hoà dạng cửa sổ, máy điều hoà kiểu rời (2 mảnh) và máy điều hoà ghép.



* Hệ thống điều hoà phân tán

Hệ thống điều hoà không khí mà khâu xử lý nhiệt ẩm phân tán nhiều nơi. Có thể ví dụ hệ thống điều hoà không khí kiểu khuếch tán trên thực tế như hệ thống điều hoà kiểu VRV (Variable Refrigerant Volume), kiểu làm lạnh bằng nước (Water chiller) hoặc kết hợp nhiều kiểu máy khác nhau trong một công trình.



* Hệ thống điều hoà trung tâm

Hệ thống điều hoà trung tâm là hệ thống mà khâu xử lý không khí thực hiện tại một trung tâm sau đó được dẫn theo hệ thống kênh dẫn gió đến các hộ tiêu thụ. Hệ thống điều hoà trung tâm trên thực tế là máy điều hoà dạng tủ, ở đó không khí được xử lý nhiệt ẩm tại tủ máy điều hoà rồi được dẫn theo hệ thống kênh dẫn đến các phòng.

4. Theo đặc điểm môi chất giải nhiệt

- * Giải nhiệt bằng gió (air cooled)

Tất cả các máy điều hoà công suất nhỏ đều giải nhiệt bằng không khí, các máy điều hoà công suất trung bình có thể giải nhiệt bằng gió hoặc nước, hầu hết các máy công suất lớn đều giải nhiệt bằng nước.



- * Giải nhiệt bằng nước (water cooled)

Để nâng cao hiệu quả giải nhiệt các máy công suất lớn sử dụng nước để giải nhiệt cho thiết bị ngưng tụ. Đối với các hệ thống này đòi hỏi trang bị đi kèm là hệ thống bơm, tháp giải nhiệt và đường ống dẫn nước.

5. Theo khả năng xử lý nhiệt



- * Máy điều hoà 1 chiều lạnh (cooled only air conditioner)

Máy chỉ có khả năng làm lạnh về mùa Hè về mùa đông không có khả năng sưởi ấm



- * Máy điều hoà 2 chiều nóng lạnh (Heat pump air conditioner)

Máy có hệ thống van đảo chiều cho phép hoán đổi chức năng của các dàn nóng và lạnh về các mùa khác nhau. Mùa Hè bên trong nhà là dàn lạnh, bên ngoài là dàn nóng về mùa đông sẽ hoán đổi ngược lại.



6. Theo đặc điểm của máy nén lạnh

Người ta chia ra các loại máy điều hoà có máy nén piston (reciprocating compressor), trục vít (screw compressor), kiểu xoắn, ly tâm (Scroll compressor).



7. Theo đặc điểm, kết cấu và chức năng của các máy điều hoà

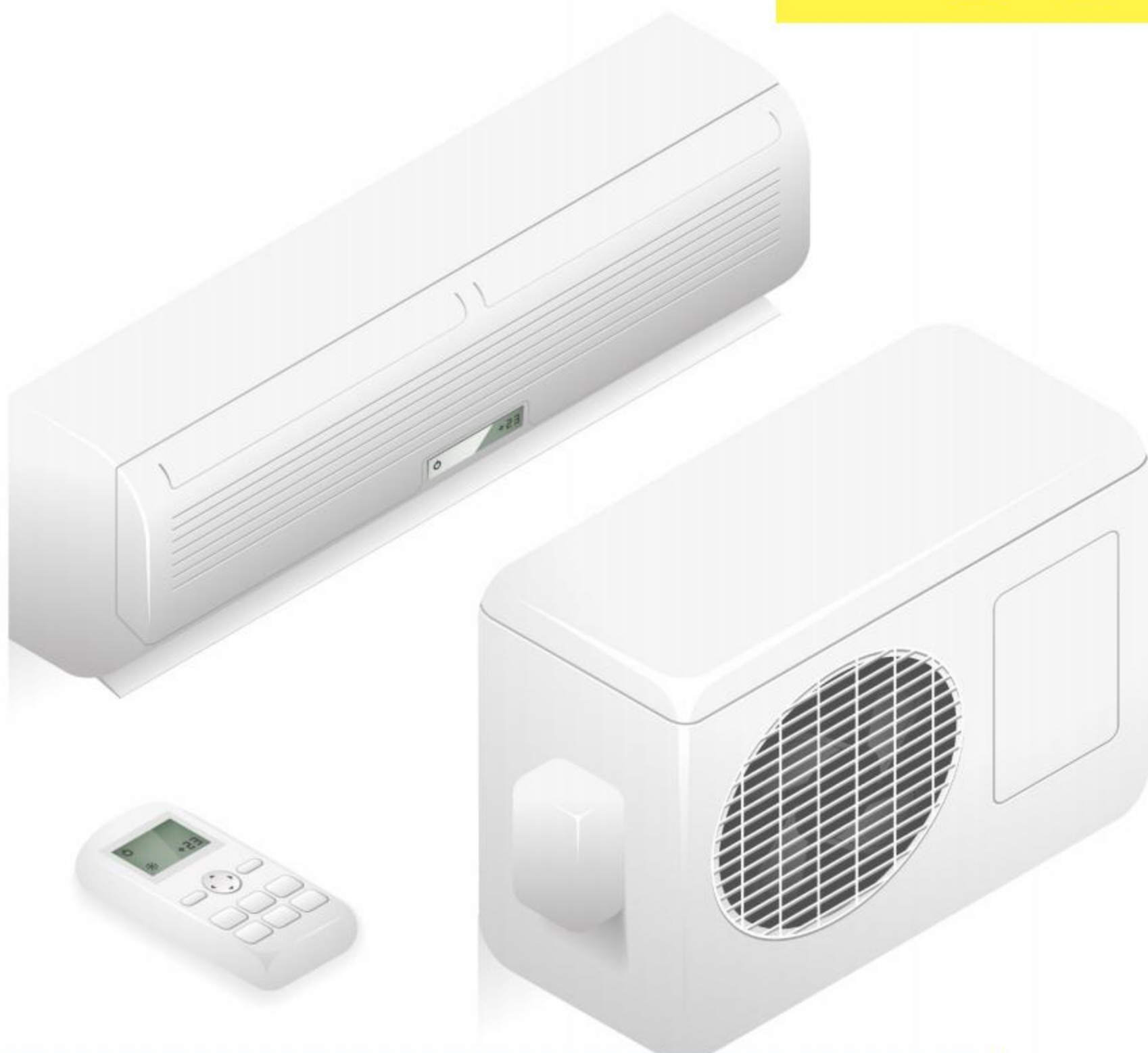
Theo đặc điểm này có rất nhiều cách phân loại khác nhau.

CHƯƠNG II

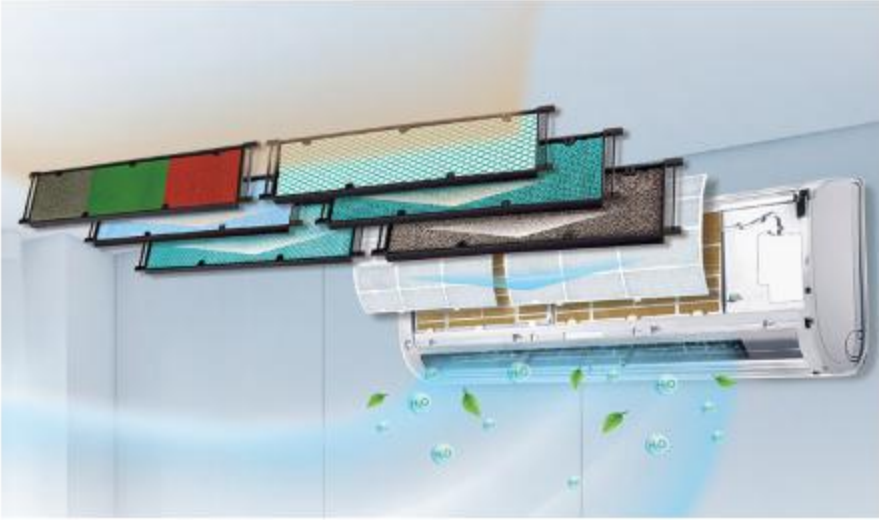


XỬ LÝ NHIỆT ẨM KHÔNG KHÍ

01



KHÁI NIỆM VỀ XỬ LÝ NHIỆT ẨM KHÔNG KHÍ



Bản chất của quá trình điều hoà không khí là tạo ra và duy trì các thông số vi khí hậu của không khí trong phòng bằng cách thổi vào phòng không khí sạch đã qua xử lý. Quá trình xử lý không khí của hệ thống bao gồm xử lý tất cả các mặt, cụ thể như sau:

- Xử lý về nhiệt độ: Làm lạnh hoặc gia nhiệt
- Xử lý độ ẩm: Làm ẩm hoặc làm khô
- Khử bụi trong không khí
- Khử các chất độc hại
- Khử khí CO₂ và bổ sung O₂
- Đảm bảo tốc độ lưu động không khí trong phòng ở mức cho phép
- Đảm bảo độ ồn trong phòng dưới độ ồn cho phép



Trong các nhân tố trên, hai yếu tố đầu là nhiệt và ẩm rất quan trọng, nó có ảnh hưởng nhiều đến trạng thái của không khí, nên trong chương này chỉ tập trung nghiên cứu 2 nhân tố đó. Các nhân tố còn lại sẽ được nghiên cứu ở các chương sau này, trong phần thông gió, lọc bụi và tiêu âm.





02

CÁC QUÁ TRÌNH XỬ LÝ NHIỆT ẨM KHÔNG KHÍ

LÀM LẠNH KHÔNG KHÍ BẰNG DÀN ỐNG CÓ CÁNH

Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta sử dụng phổ biến các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt để làm lạnh không khí.

Về cấu tạo: Phổ biến nhất là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm. Không khí chuyển động bên ngoài dàn trao đổi nhiệt. Bên trong có thể là nước lạnh (chất tải lạnh) hoặc chính môi chất lạnh bay hơi.

Không khí khi chuyển động qua dàn một mặt được làm lạnh mặt khác một phần hơi nước có thể ngưng tụ trên bề mặt trao đổi nhiệt và chảy xuống máng hứng nước ngưng. Vì thế trên đồ thị I-d quá trình biến đổi trạng thái của không khí sẽ theo quá trình A1 hay là quá trình làm lạnh làm khô. Khi nhiệt độ bề mặt lớn hơn t_s thì quá trình diễn ra theo đường A2, làm lạnh đẳng dung ẩm.

Hầu hết các máy điều hòa trong đời sống sử dụng thiết bị làm lạnh kiểu bề mặt.



Hình 2.1. Các kiểu loại dàn lạnh không khí



2.2 LÀM KHÔ (GIẢM ẨM) CHO KHÔNG KHÍ

Trong đời sống và công nghiệp, nhiều lúc đòi hỏi giảm độ ẩm của không khí, chẳng hạn như trong một số phân xưởng chế tạo các thiết bị đặc biệt đòi hỏi độ ẩm nhỏ. Ví dụ chế tạo máy biến áp, linh kiện điện tử vv. . .

Giảm ẩm cho không khí là quá trình rút một phần hơi ẩm trong không khí nhằm giảm độ ẩm (dung ẩm) cho nó. Quá trình đó thường được thực hiện bằng cách ngưng kết hơi nước trên các bề mặt nhiệt độ thấp hoặc nhờ các loại hoá chất đặc biệt.



2.3 LÀM KHÔ BẰNG DÀN LẠNH

Quá trình làm lạnh không khí thường kèm theo làm khô nó, do hơi ẩm trong không khí ngưng kết lại trên bề mặt của thiết bị. Tuy nhiên không phải bao giờ làm lạnh cũng kèm theo làm khô, điều kiện để diễn ra ngưng kết hơi ẩm là nhiệt độ bề mặt của dàn lạnh phải nhỏ hơn nhiệt độ đọng sương của không khí. Thông thường điều kiện đó luôn luôn thoả mãn do nhiệt độ của các tác nhân lạnh bên trong rất thấp.

Quá trình làm khô bằng dàn lạnh diễn ra theo quá trình A1.

Thường nhu cầu giảm ẩm ít có nhu cầu trên thực tế, quá trình này thường được diễn ra kèm theo quá trình làm lạnh.

CHƯƠNG III

HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ KIỂU KHÔ





01

KHÁI NIỆM VÀ
PHÂN LOẠI

02

HỆ THỐNG
KIỂU CỤC BỘ



KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

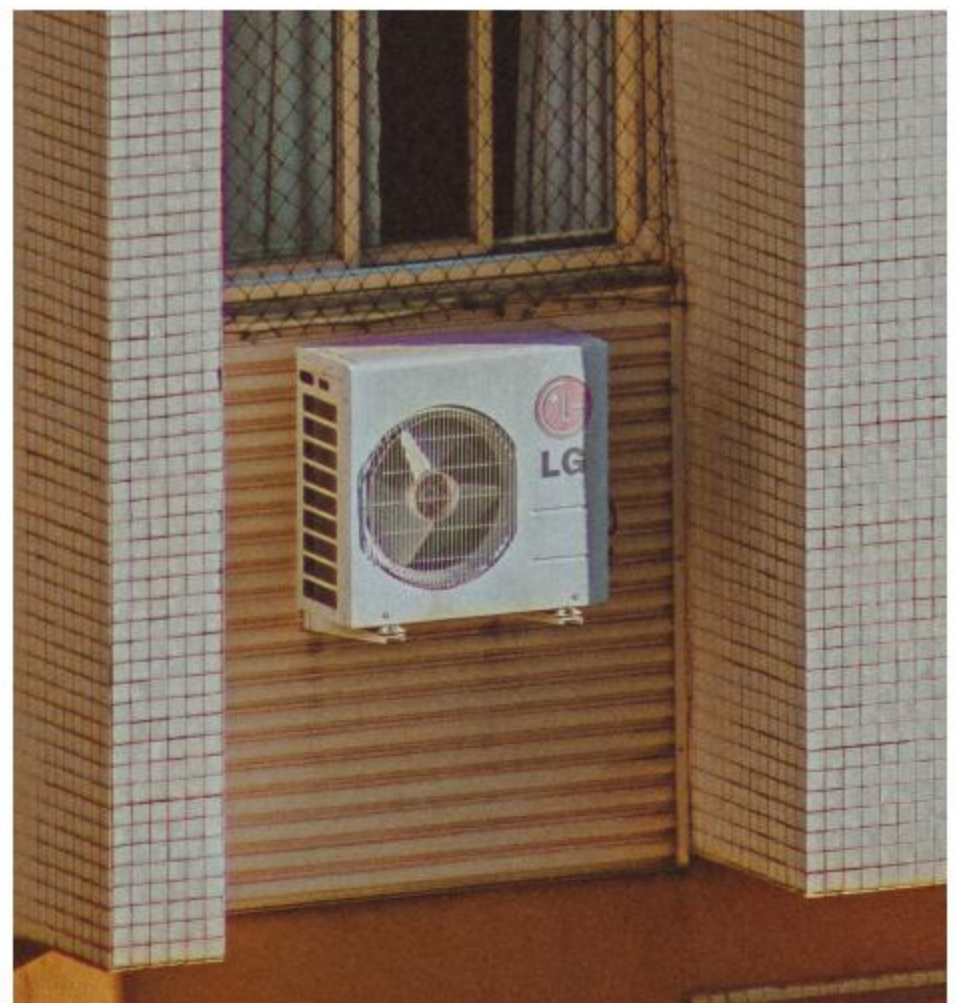
01

1.1 KHÁI NIỆM

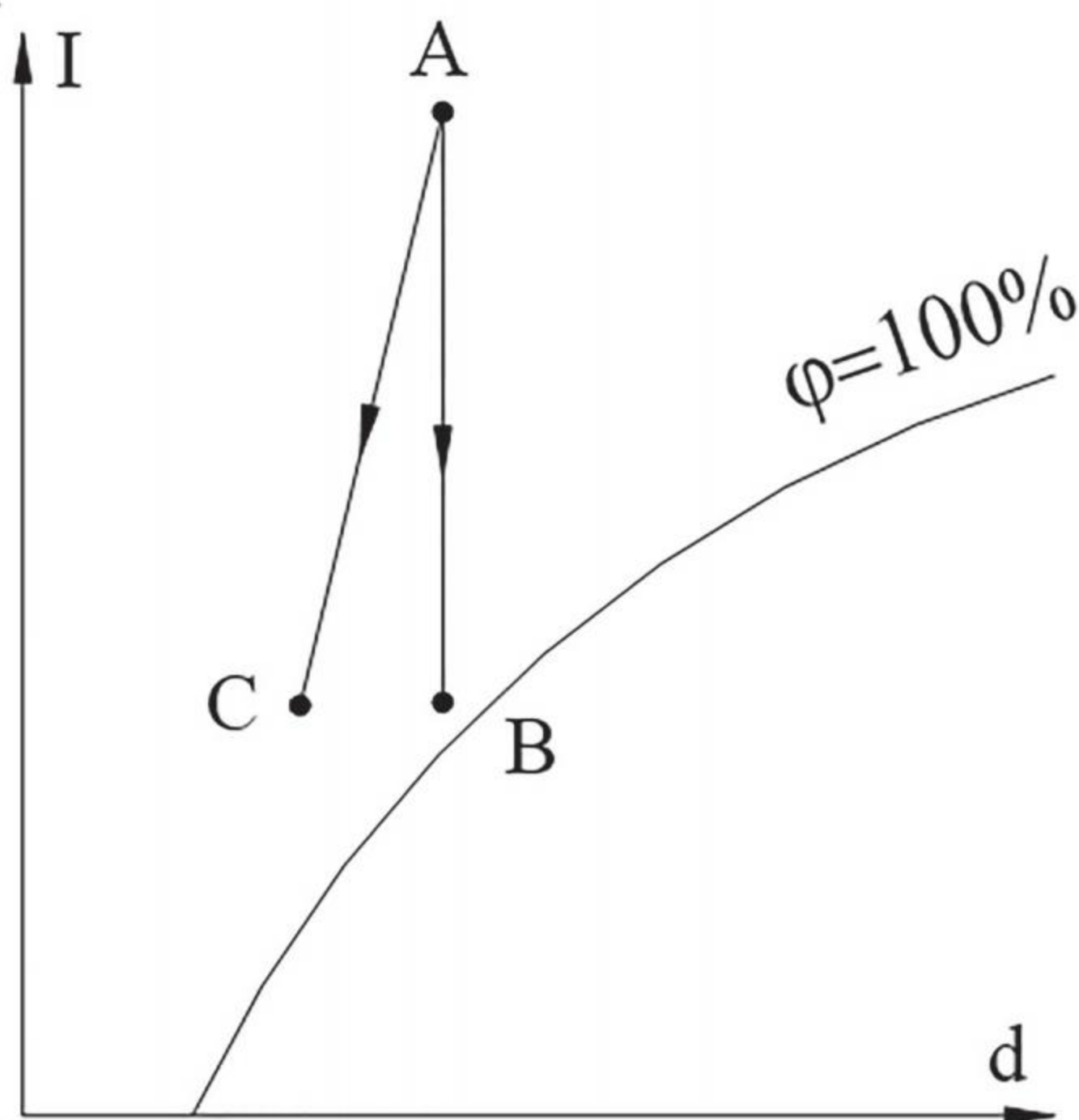


Hệ thống điều hoà kiểu khô là hệ thống điều hoà mà thiết bị xử lý nhiệt ẩm là thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt. Trong thiết bị điều hoà kiểu khô, không khí chuyển động ngang qua bên ngoài thiết bị trao đổi nhiệt và thực hiện quá trình trao đổi nhiệt ẩm. Bề mặt bên ngoài có thể có cánh hoặc không có. 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 khi 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 3.1. Quá trình xử lý nhiệt ẩm của máy điều hoà kiểu khô

1.2: PHÂN LOẠI CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA 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 thông qua 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.



02

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 hoặc một vài phòng nhỏ.

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

- ♦ Máy điều hòa dạng cửa sổ (Window type)
- ♦ Máy điều hòa kiểu rời (split type)
- ♦ Máy điều hòa kiểu ghép (multi-split type)
- ♦ Máy điều hòa rời dạng tủ thổi trực tiếp

Đặc điểm chung của tất cả các máy điều hòa 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.



2.1

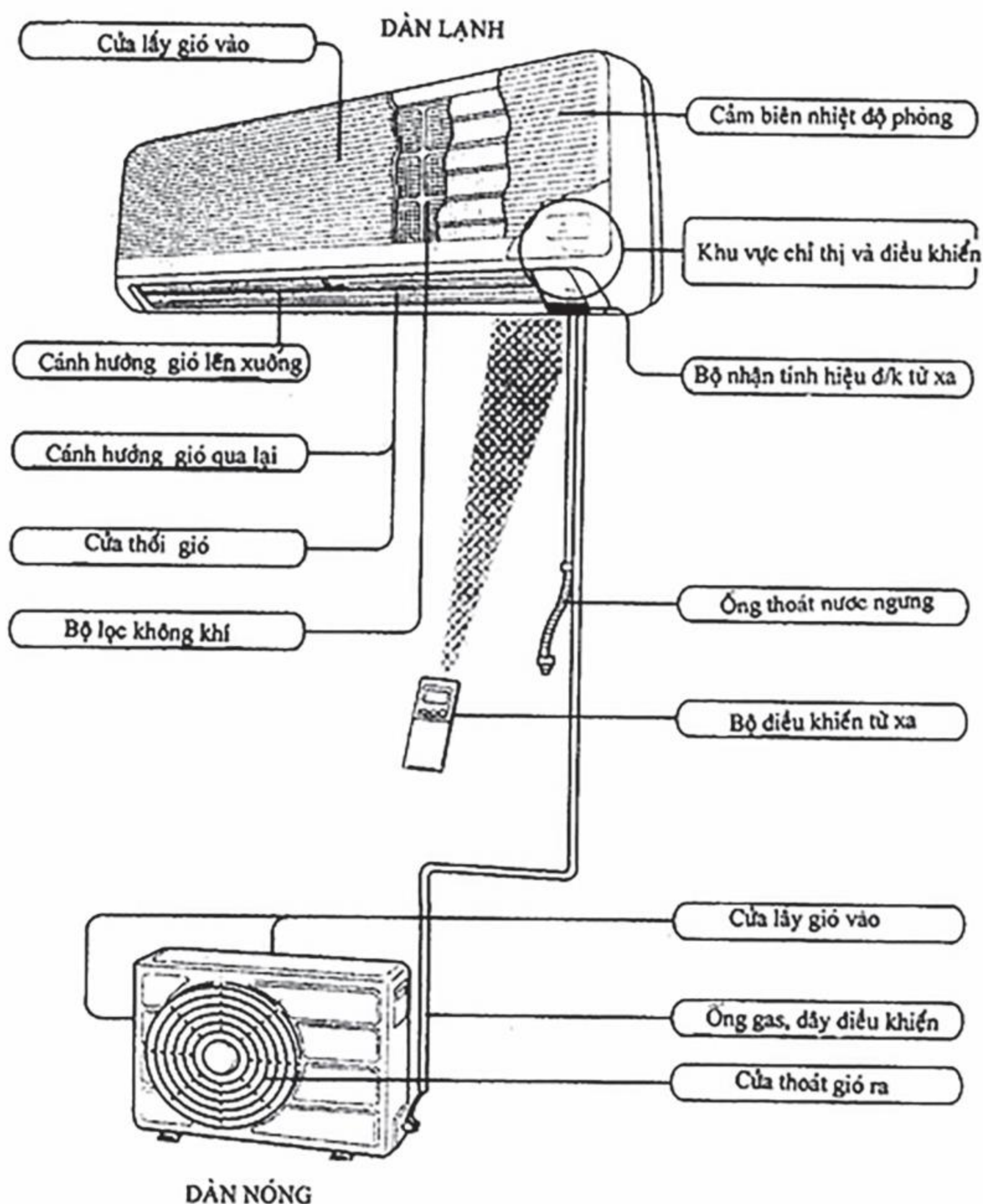
MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ KIỂU RỜI (2 MẢNH)

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 3.2). 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 3.2. Sơ đồ nguyên lý máy điều hòa rời

Máy điều hòa 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.

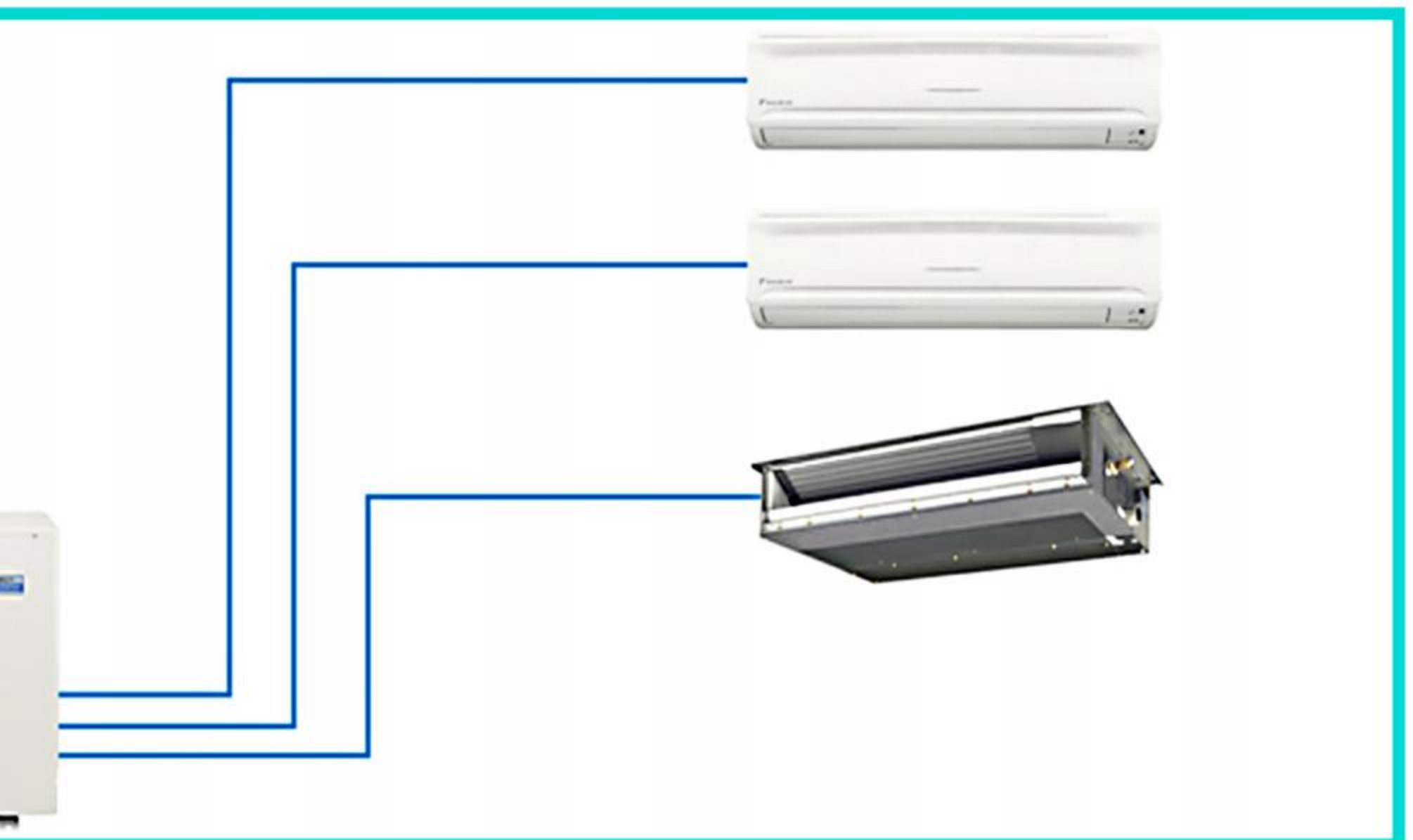


- Phân loại
 - Theo chế độ làm việc người ta phân ra thành hai loại máy 1 chiều và máy 2 chiều.
 - Theo đặc điểm của dàn lạnh có thể chia ra: Máy điều hoà gắn tường, đặt nền, áp trần, dẫu trần, cassette, máy điều hoà kiểu vệ tinh.





- 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)

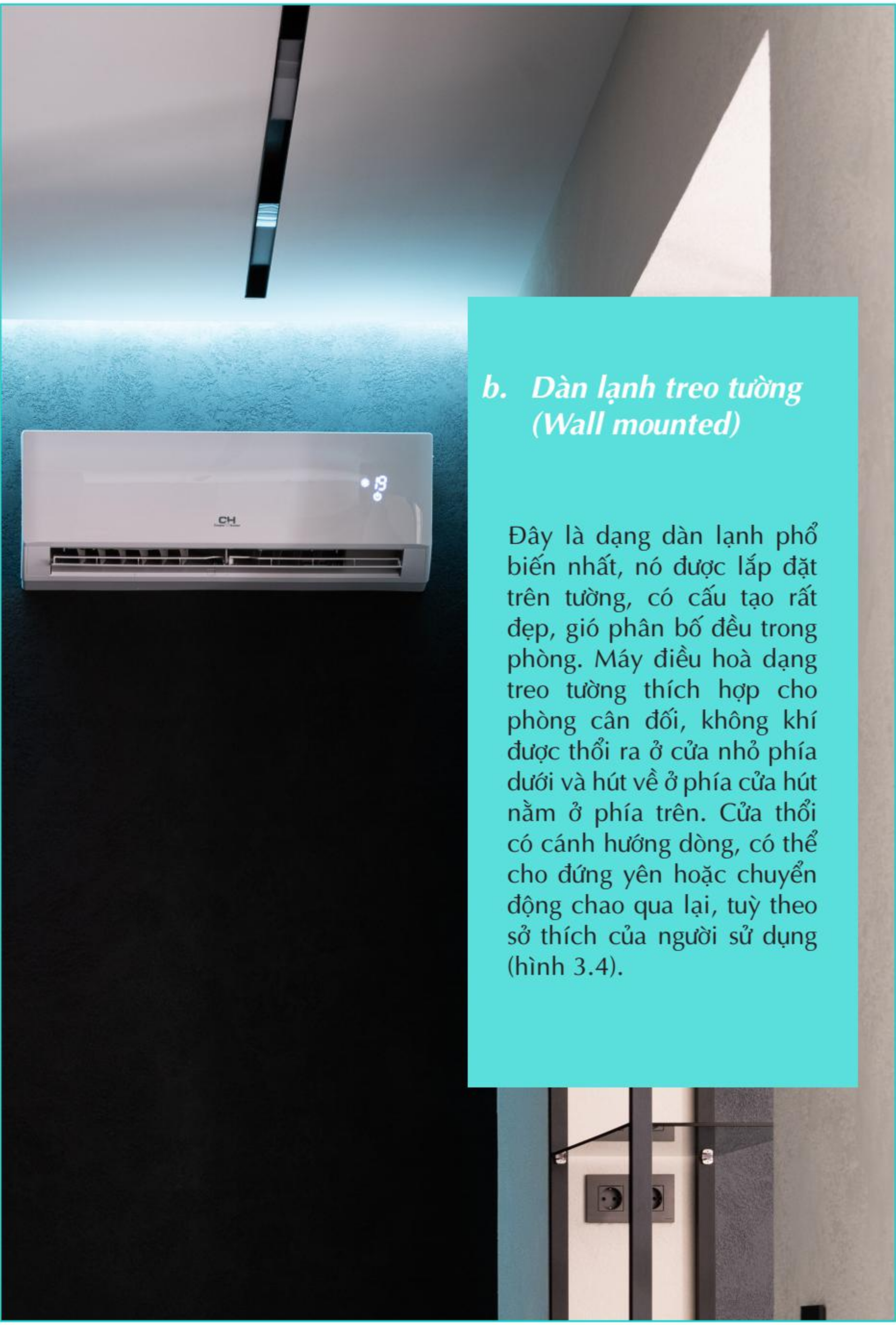
Loại đặt sàn có cửa thổi gió đặt phía trên, cửa hút đặt bên hông, phía trước. Loại này thích hợp cho không gian hẹp, nhưng trần cao. Do có cấu tạo mỏng, dẹt nên dàn lạnh đặt sàn có thể đặt ở sát tường ngay trong phòng (xem hình 3.3) rất thuận lợi.

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 vứt các loại giấy vụn, rác vào bên trong qua miệng thổi của dàn lạnh.





Hình 3.3. Dàn lạnh đặt sàn và cách lắp đặt

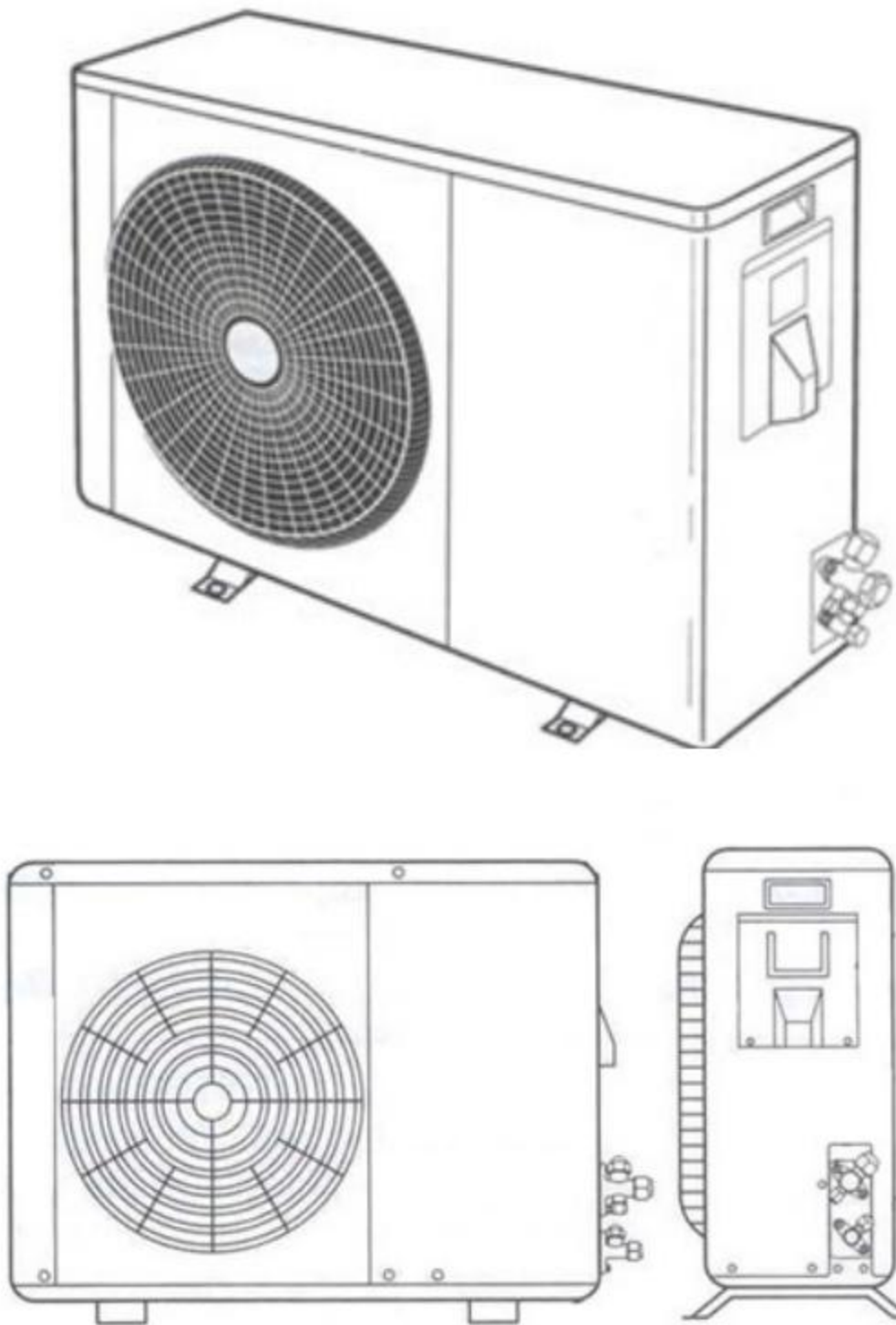


b. Dàn lạnh treo tường (Wall mounted)

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 3.4).



Hình 3.4. Dàn lạnh treo tường và cách lắp đặt



Hình 3.5. Dàn nóng và yêu cầu lắp đặt

» 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.



» 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.

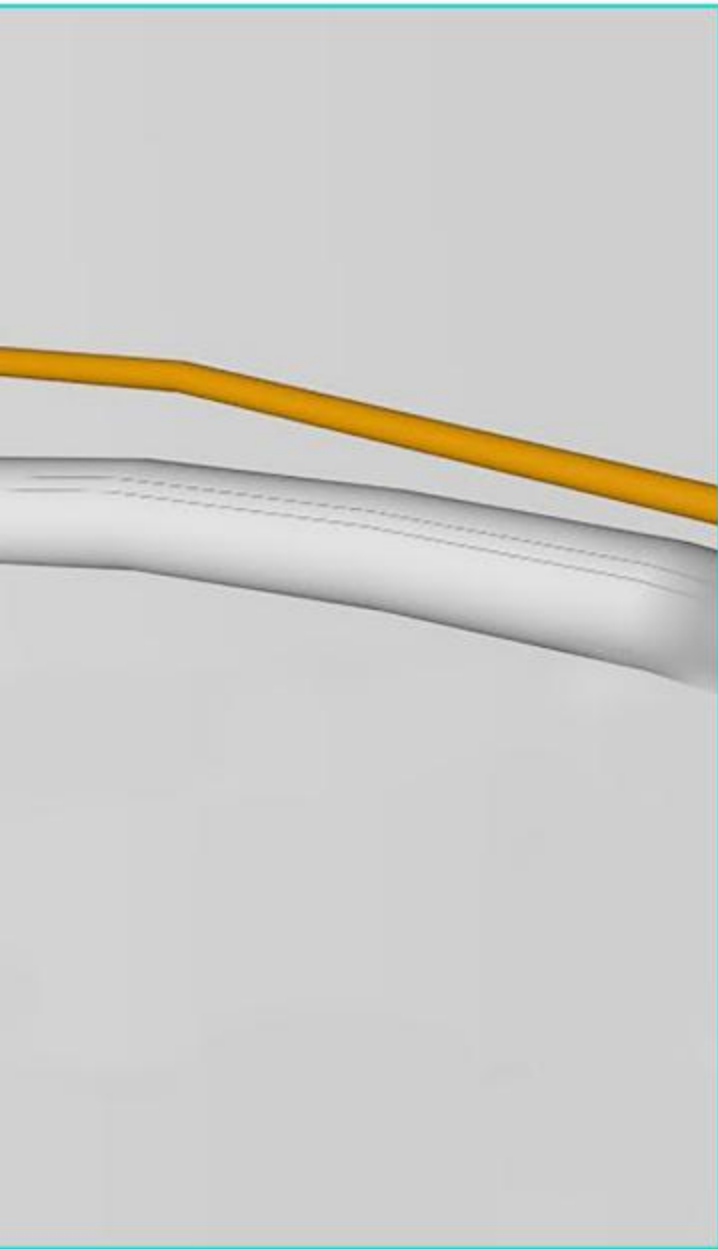
Công suất	9.000	12.000	18.000	24.0000	36.000
Ống đẩy	1/4" (Φ6,35)	1/4" (Φ6,35)	3/8" (Φ9,53)	3/8" (Φ9,53)	1/2" (Φ12,7)
Ống hút	1/2" (Φ12,7)	1/2" (Φ12,7)	5/8" (Φ16)	3/4" (Φ19)	3/4" (Φ19)

Bảng 3-1. Kích cỡ ống dẫn môi chất các máy điều hoà dạng rời



» 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÷2,5mm². 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 3 pha. 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.

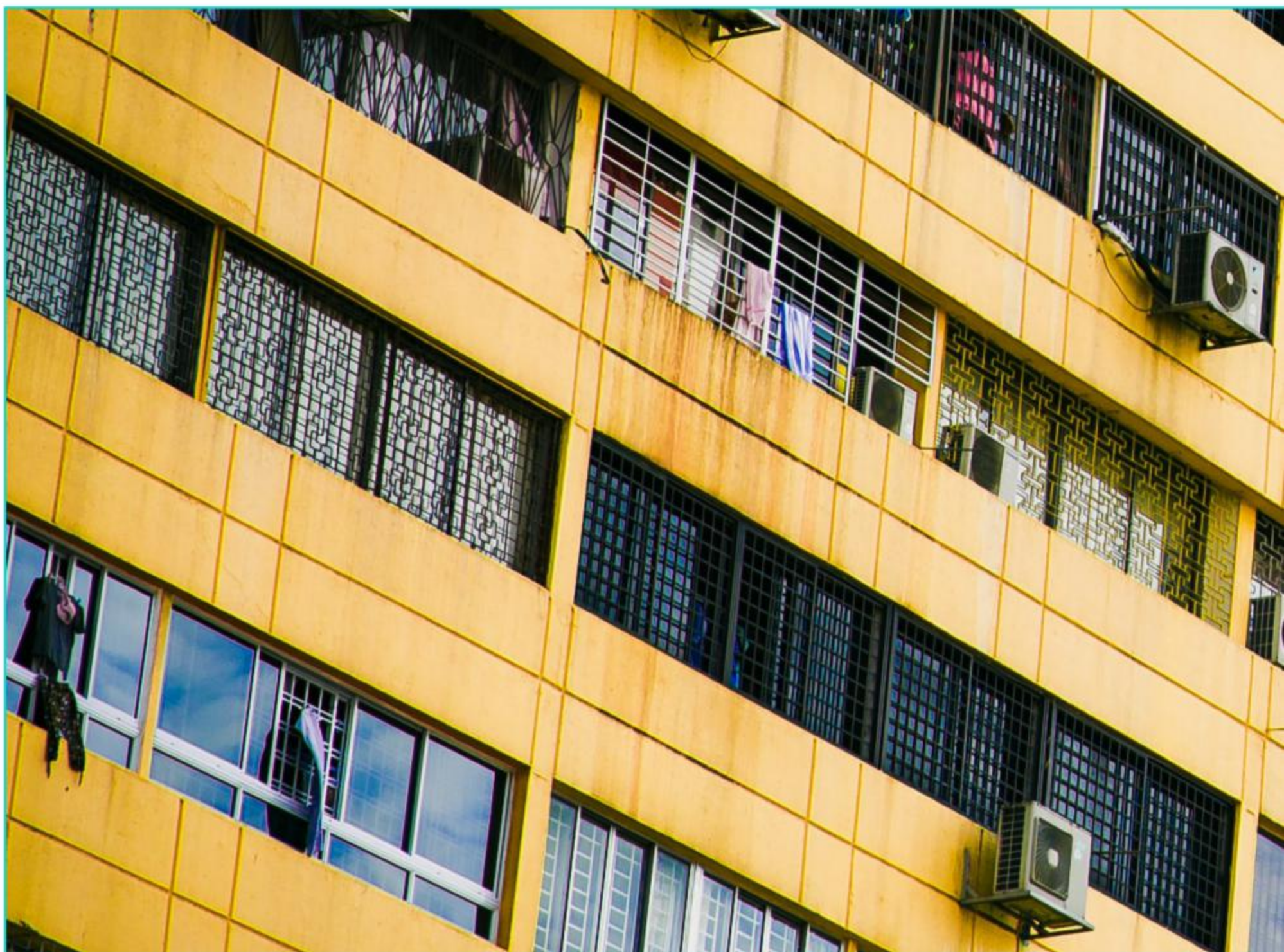


- Vị trí lắp đặt dàn nóng phải thoáng, mát và tránh thổi gió nóng vào người, vào các dàn nóng khác.
- Khi lắp đặt đường ống cần vệ sinh sạch sẽ, hút chân không hoặc đuổi khí không ngưng khỏi đường ống, hạn chế độ dài đường ống càng ngắn càng tốt, tránh đi đường ống khúc khuỷu, nhiều mối nối.

- Sau khi vừa tắt máy không nên chạy lại ngay mà phải đợi ít nhất 3 phút cho dầu đẩy 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.



Hình 3.6. Dụng cụ cắt và loe ống



» Đặc điểm của máy điều hoà 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 hoà 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.

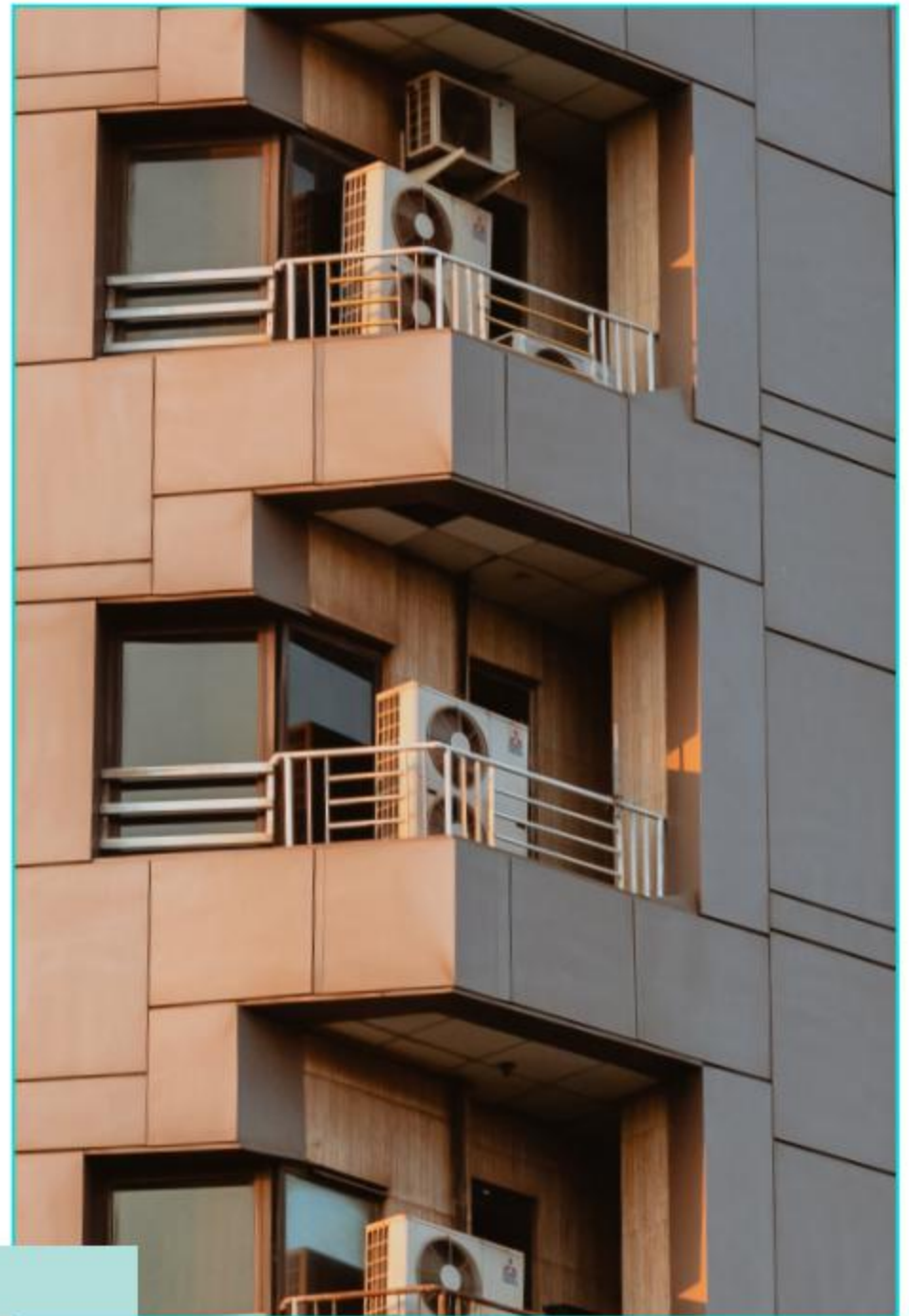
2.2

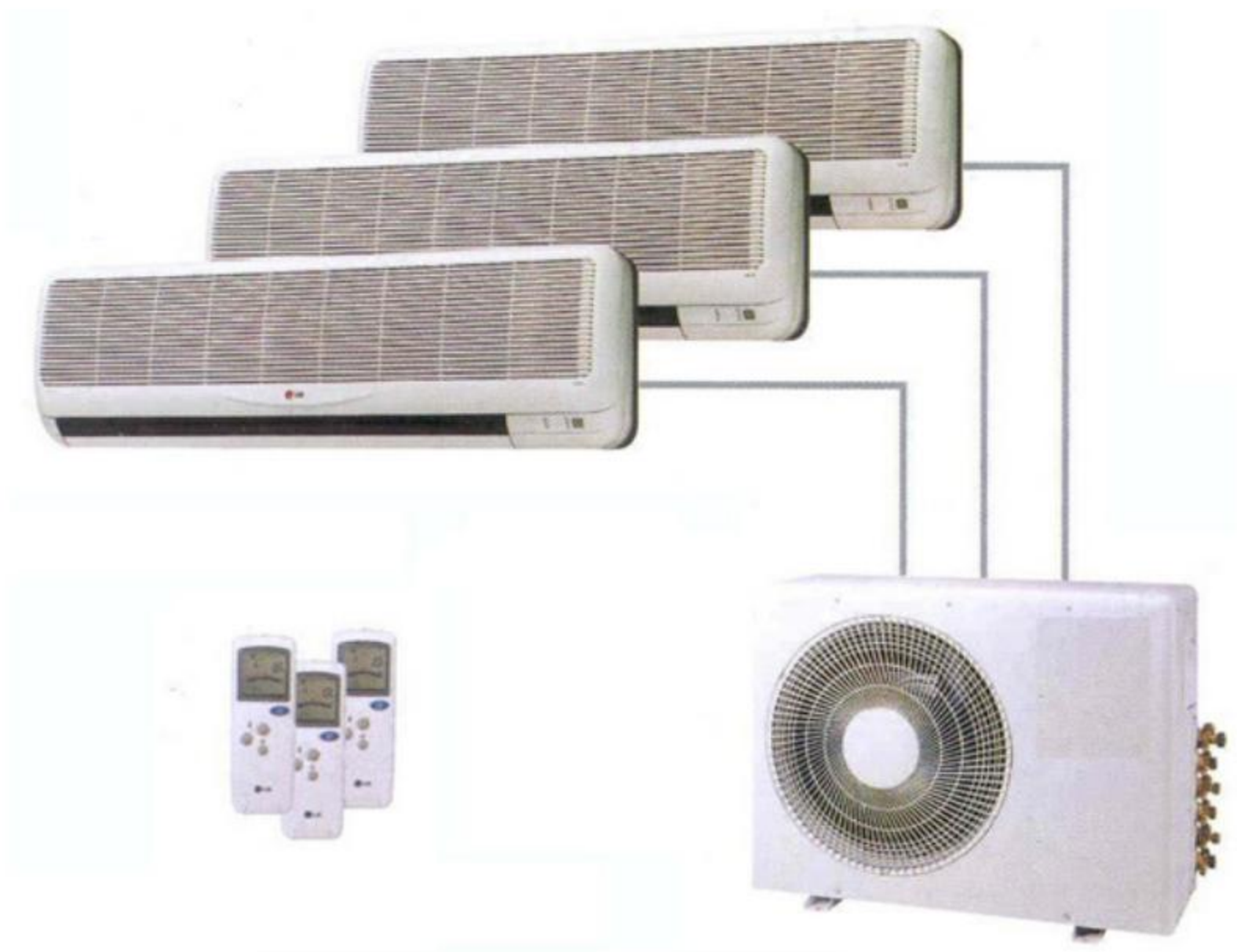
MÁY ĐIỀU HÒA KIỂU GHÉP (MULTI - SPLIT)

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 3.7. Máy điều hoà dạng ghép

Trên hình 3.7 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:

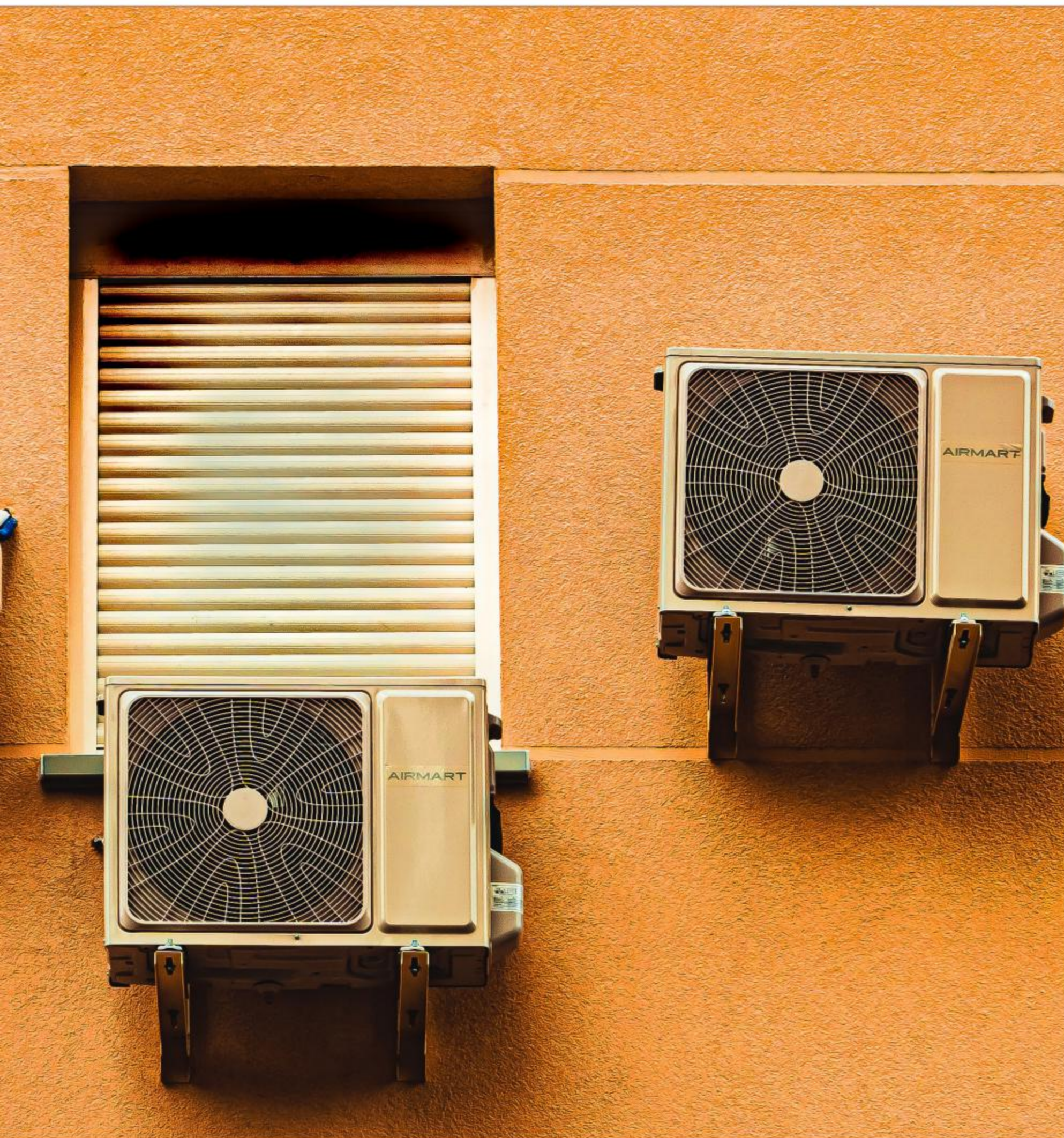
- ▶ Tiết kiệm không gian lắp đặt dàn nóng.
- ▶ Chung điện nguồn, giảm chi phí lắp đặt.

CHƯƠNG IV

ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

TRONG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ





01

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN
TỰ ĐỘNG TRONG
ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

02

CÁC PHƯƠNG PHÁP
ĐIỀU KHIỂN



01

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG TRONG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

1.1

NHIỆM VỤ VÀ CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

Chức năng quan trọng nhất của hệ thống điều hòa không khí là duy trì các thông số khí hậu trong một phạm vi nào đó không phụ thuộc vào điều kiện môi trường xung quanh và sự thay đổi của phụ tải.

Tuy nhiên chúng ta vẫn chưa xem xét làm thế nào mà hệ thống điều hòa không khí có thể thực hiện được điều đó khi phụ tải và môi trường luôn luôn thay đổi.

Hệ thống điều khiển có chức năng nhận các tín hiệu thay đổi của môi trường và phụ tải để tác động lên hệ thống thiết bị nhằm duy trì và giữ ổn định các thông số khí hậu trong không gian điều hòa không phụ thuộc vào điều kiện khí hậu bên ngoài và phụ tải bên trong.





Các thông số cơ bản cần duy trì là :

- ▶ Nhiệt độ
- ▶ Độ ẩm
- ▶ Áp suất
- ▶ Lưu lượng

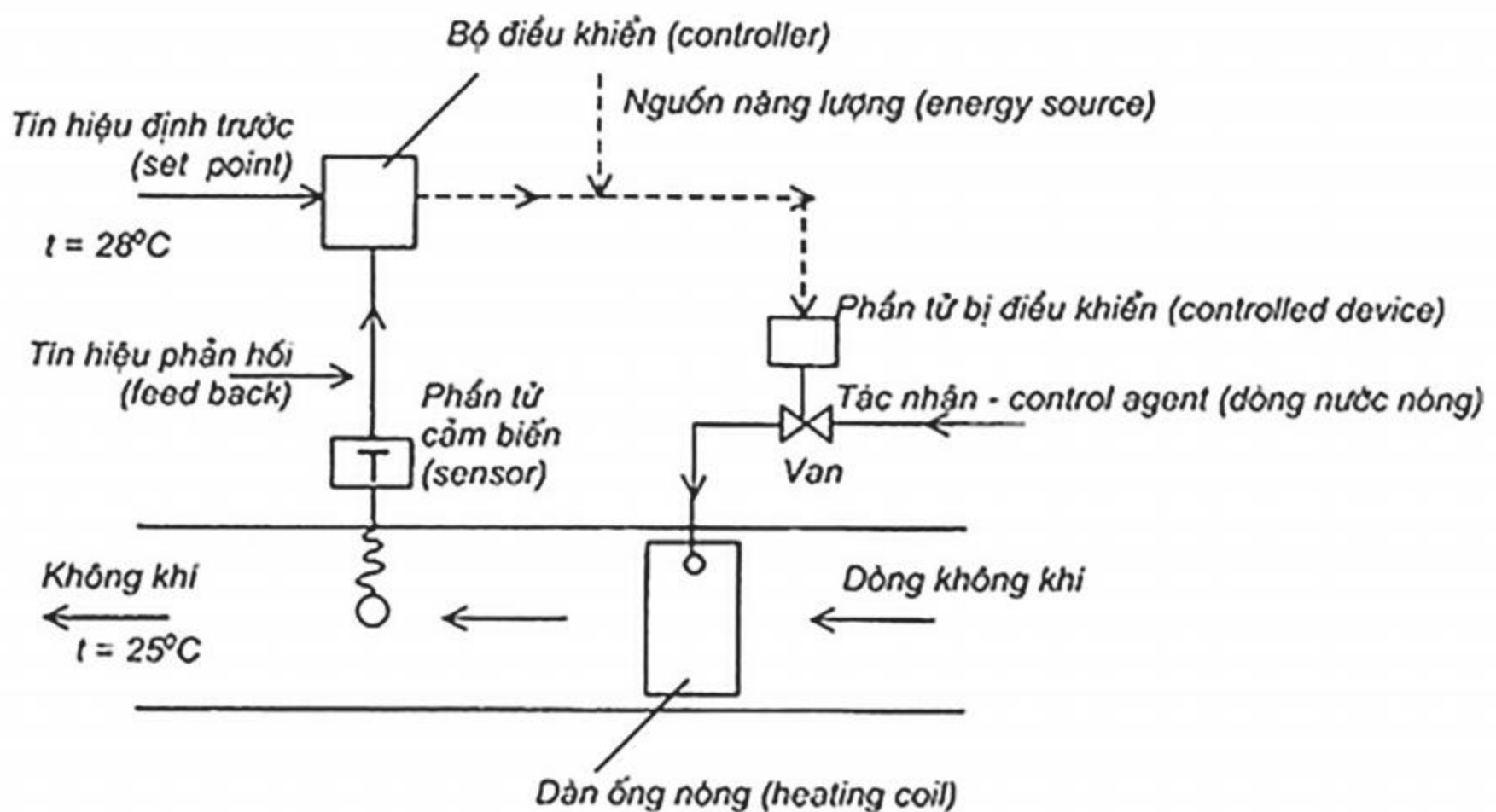
Trong các thông số trên nhiệt độ là thông số quan trọng nhất.

Ngoài chức năng đảm bảo các thông số vi khí hậu trong phòng, hệ thống điều khiển còn có tác dụng bảo vệ an toàn cho hệ thống, ngăn ngừa các sự cố có thể xảy ra; đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả và kinh tế nhất; giảm chi phí vận hành của công nhân.

1.2

SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN VÀ CÁC THIẾT BỊ CHÍNH CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

Sơ đồ điều khiển tự động:



Hình 4.1: Sơ đồ hệ thống điều khiển

⇒ Các hệ thống điều khiển tự động trong điều hòa không khí hoạt động dựa trên nhiều nguyên tắc khác nhau. Tuy nhiên một hệ thống điều khiển đều có các thiết bị tương tự nhau.

Ta nghiên cứu sơ đồ điều chỉnh nhiệt độ đầu ra của không khí nêu trên hình 11.1.

Ở đây thông số cần duy trì là nhiệt độ không khí đầu ra dàn trao đổi nhiệt, có thể gọi nó là thông số điều khiển. Hệ thống hoạt động như sau: Khi nhiệt độ không khí đầu ra dàn trao đổi nhiệt thay đổi (chẳng hạn quá cao so với yêu cầu, giá trị này đã được cài đặt sẵn ở bộ điều khiển), sự thay đổi đó được bộ cảm biến (sensor) ghi nhận được và truyền tín hiệu phản hồi lên thiết bị điều khiển. Thiết bị điều khiển tiến hành so sánh giá trị đo được với giá trị đặt trước (set point). Tùy thuộc vào mối quan hệ giữa các đại lượng này mà tính tín hiệu đầu ra nhằm tác động lên thiết bị bị điều khiển (controlled device) khác nhau. Tùy thuộc vào tín hiệu từ thiết bị điều khiển mà thiết bị điều khiển sẽ có hành động một cách phù hợp nhằm tác động lên nguyên nhân gây thay đổi thông số điều khiển. Ở đây nguyên nhân làm thay đổi thông số điều khiển là môi chất trao đổi nhiệt.





a. Thông số điều khiển:

Thông số điều khiển là thông số nhiệt vật lý cần phải duy trì của hệ thống điều khiển. Trong các hệ thống điều hoà không khí các thông số thường gặp là nhiệt độ, độ ẩm, lưu lượng, công suất ...vv...

b. Bộ cảm biến (sensor)

Là thiết bị cảm nhận sự thay đổi của thông số điều khiển và truyền các ghi nhận đó lên thiết bị điều khiển.

Nguyên tắc hoạt động của bộ cảm biến dựa trên sự giãn nở nhiệt của các chất, dựa vào lực dòng chảy.



c. Thiết bị điều khiển

Thiết bị điều khiển sẽ so sánh giá trị ghi nhận được của bộ cảm biến với giá trị đặt trước của nó. Tùy theo mối quan hệ của 2 giá trị này mà tín hiệu điều khiển đầu ra khác nhau.



d. Phần tử điều khiển (Cơ cấu chấp hành)

Sau khi nhận tín hiệu từ thiết bị điều khiển cơ cấu chấp hành sẽ tác động, tác động đó có tác dụng làm thay đổi thông số điều khiển. Tác động thường gặp nhất có dạng ON-OFF.



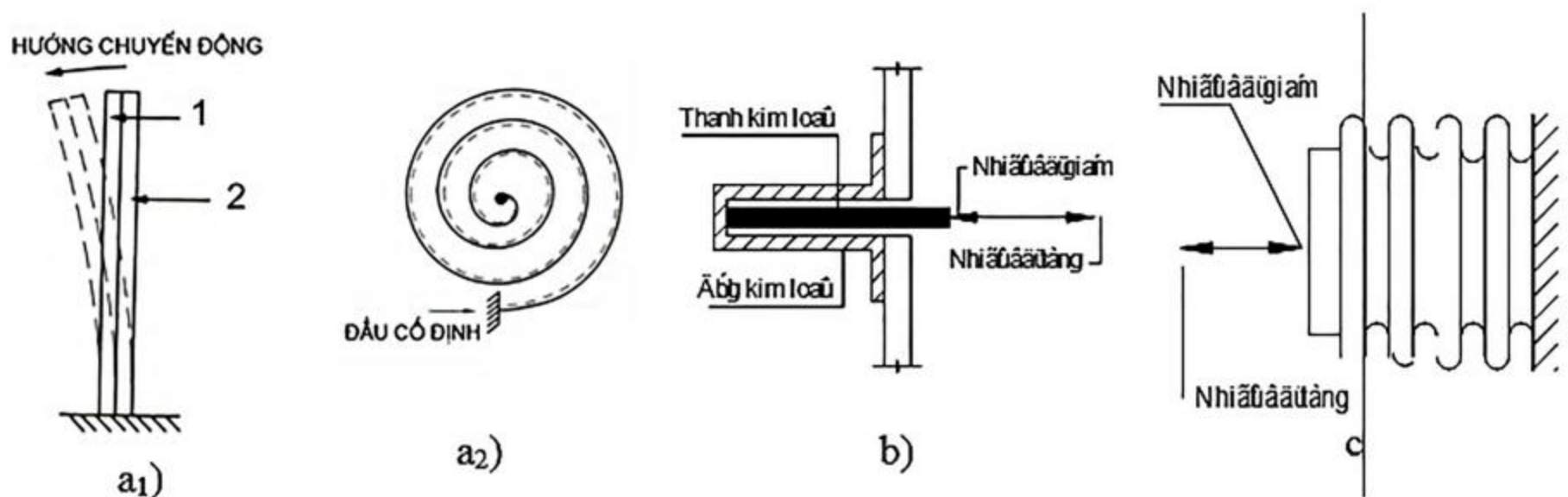
1.3 CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN



Bộ phận cảm biến (sensor): Trong điều hoà không khí có các bộ cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, áp suất và lưu lượng

1.3.1. Bộ cảm biến nhiệt độ

Tất cả các bộ cảm biến nhiệt độ đều hoạt động dựa trên nguyên tắc là các tính chất nhiệt vật lý của các chất thay đổi theo nhiệt độ. Cụ thể là sự giãn nở vì nhiệt, sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ. Ta thường gặp các bộ cảm biến như sau:



Hình 4.2. Các kiểu bộ cảm biến

- **Thanh lưỡng kim (bimetal strip)**

Trên hình 4.2a1 là cơ cấu thanh lưỡng kim, được ghép từ 2 thanh kim loại mỏng có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau. Một đầu của thanh được giữ cố định và đầu kia tự do. Thanh 1 làm từ vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt kém hơn thanh 2. Khi nhiệt độ tăng thanh 2 giãn nở nhiều hơn thanh 1 và uốn cong toàn bộ thanh sang trái. Khi nhiệt độ giảm xuống dưới giá trị định mức, thanh bị uốn cong sang phải.

Một dạng khác của bộ cảm biến dạng này là thanh lưỡng kim được uốn cong dạng xoắn tròn ốc, đầu ngoài cố định đầu trong di chuyển. Loại này thường được sử dụng để làm đồng hồ đo nhiệt độ (hình 4.2a2).



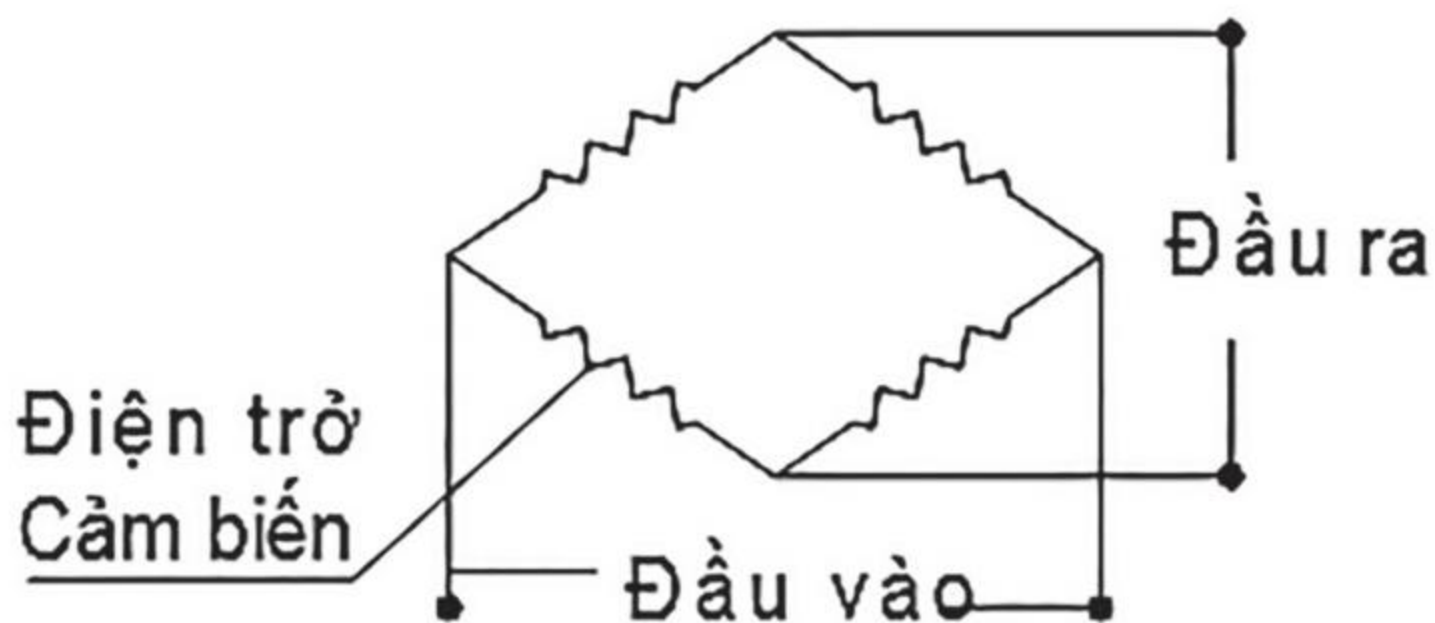
- ***Bộ cảm biến ống và thanh***

Cấu tạo gồm 01 thanh kim loại có hệ số giãn nở nhiệt lớn đặt bên trong 01 ống trụ kim loại giãn nở nhiệt ít hơn. Một đầu thanh kim loại hàn chặt vào đáy của ống đầu kia tự do. Khi nhiệt độ tăng hoặc giảm so với nhiệt độ định mức đầu tự do chuyển động sang phải hoặc sang trái.

- ***Cảm biến điện trở***

Cảm biến điện trở có các loại sau đây:

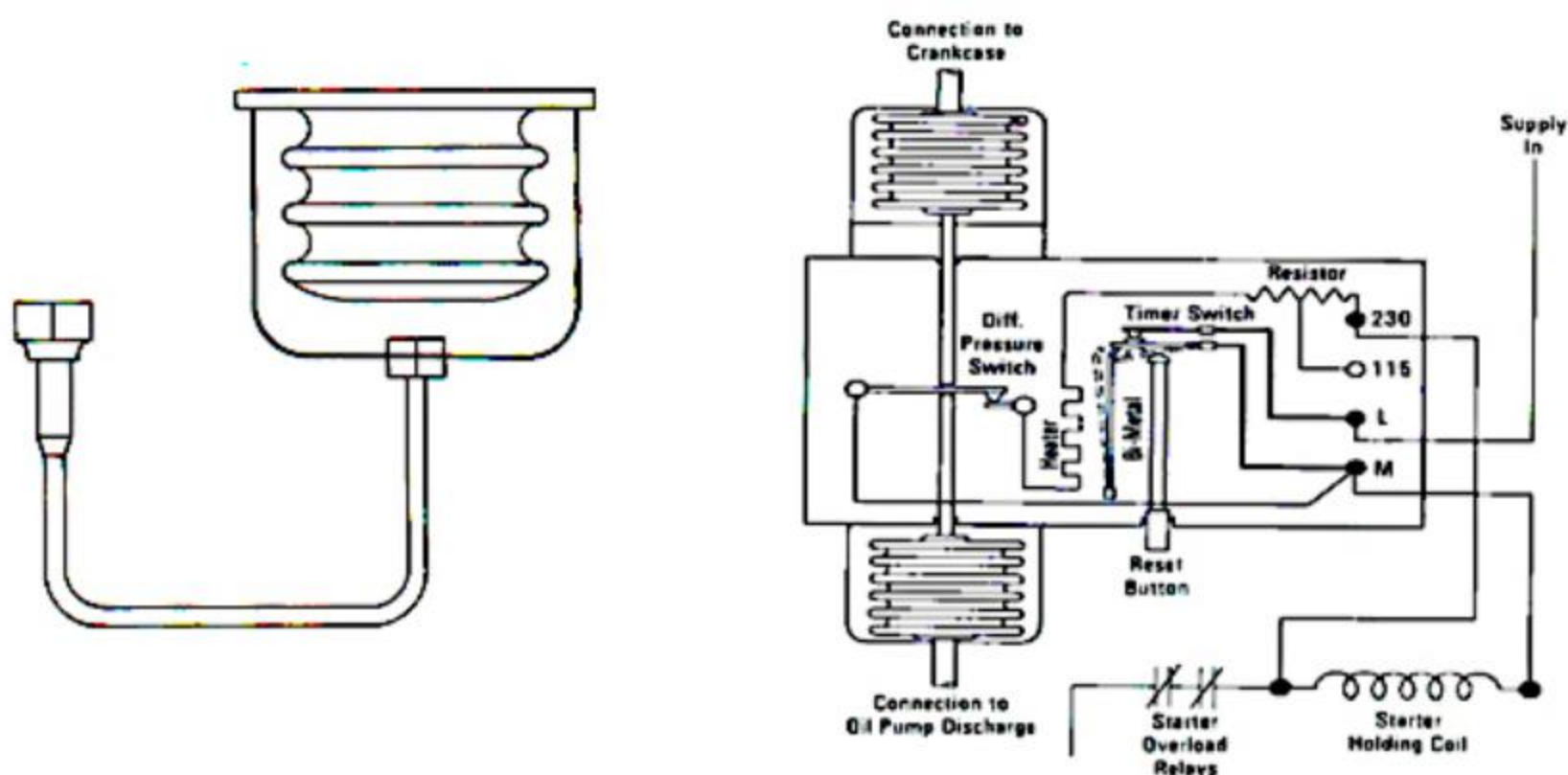
- Cuộn dây điện trở
- Điện trở bán dẫn
- Cặp nhiệt



Hình 4.3 Bộ cảm biến kiểu điện trở

1.3.2 Bộ cảm biến áp suất

Bộ cảm biến áp suất thường là bộ cảm biến kiểu hộp xếp. Khác với bộ cảm biến nhiệt độ kiểu hộp xếp luôn luôn đi kèm với bầu cảm biến, bên trong có môi chất, thì ở đây hộp xếp được nối trực tiếp với tín hiệu áp suất để ghi nhận sự thay đổi áp suất của môi chất và tác động lên màng xếp.



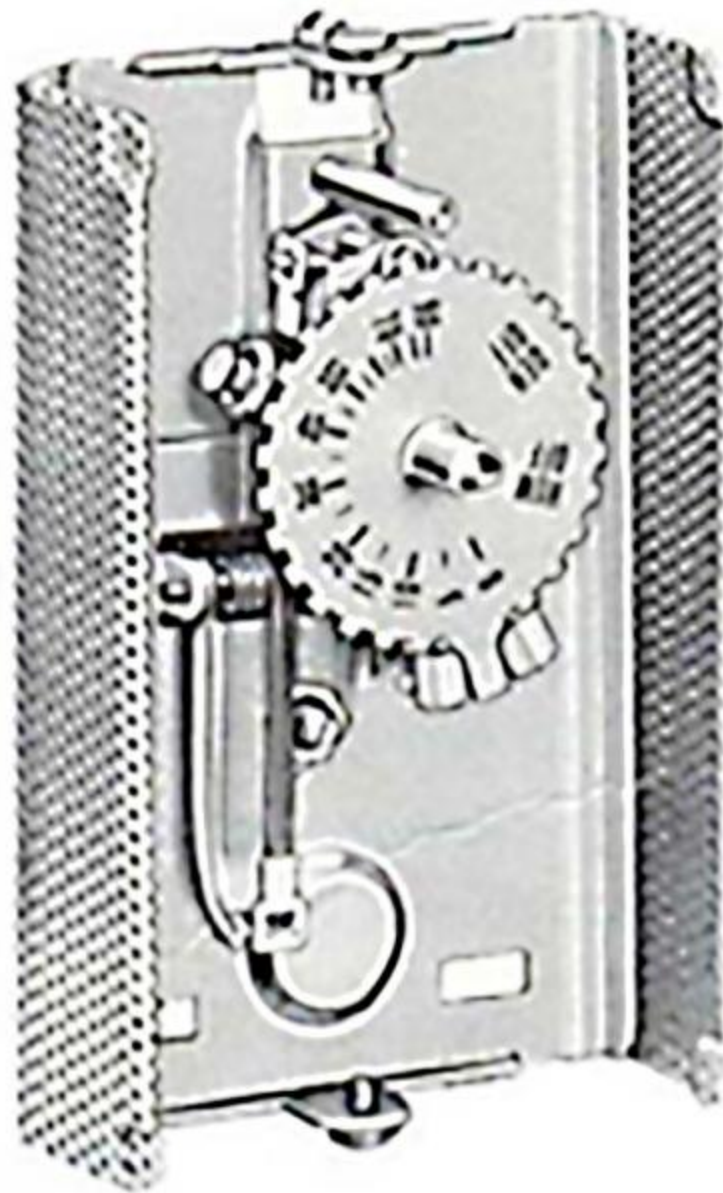
Hình 4.3 Bộ cảm biến kiểu điện trở

1.3.3 Bộ cảm biến độ ẩm

Bộ cảm biến độ cũng hoạt động dựa trên nguyên lý về sự thay đổi các tính chất nhiệt vật lý của môi chất khi độ ẩm thay đổi.

Có 02 loại cảm biến độ ẩm:

- Loại dùng chất hữu cơ (organic element)
- Loại điện trở (Resistance element)

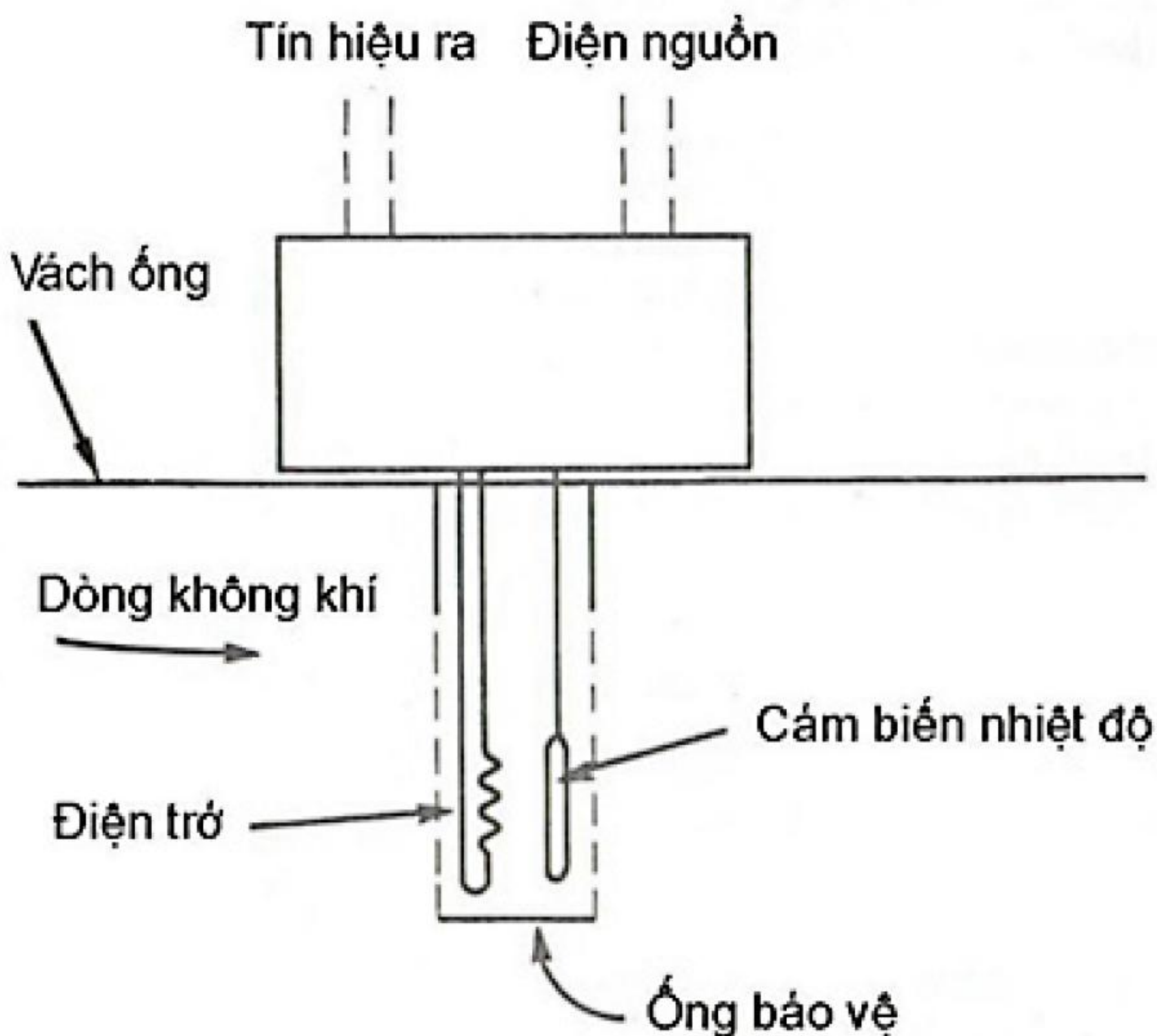


Hình 4.6. Bộ cảm biến độ ẩm

Trên hình 4.6 là bộ cảm biến độ ẩm, nó có chứa một sợi hấp thụ ẩm. Sự thay đổi độ ẩm làm thay đổi chiều dài sợi hấp thụ. Sợi hấp thụ có thể là tóc người hoặc vật liệu chất dẻo axêtat.

- **Phong kế dây nóng (hot wire anemometer)**

Trên hình 4.7 trình bày cấu tạo của phong kế dây nóng. Thiết bị gồm một dây điện trở và một cảm biến nhiệt độ. Môi chất đi qua dây điện trở và làm lạnh nó, tốc độ gió tỷ lệ với công suất điện cần thiết để duy trì nhiệt độ chuẩn dùng đối chiếu.



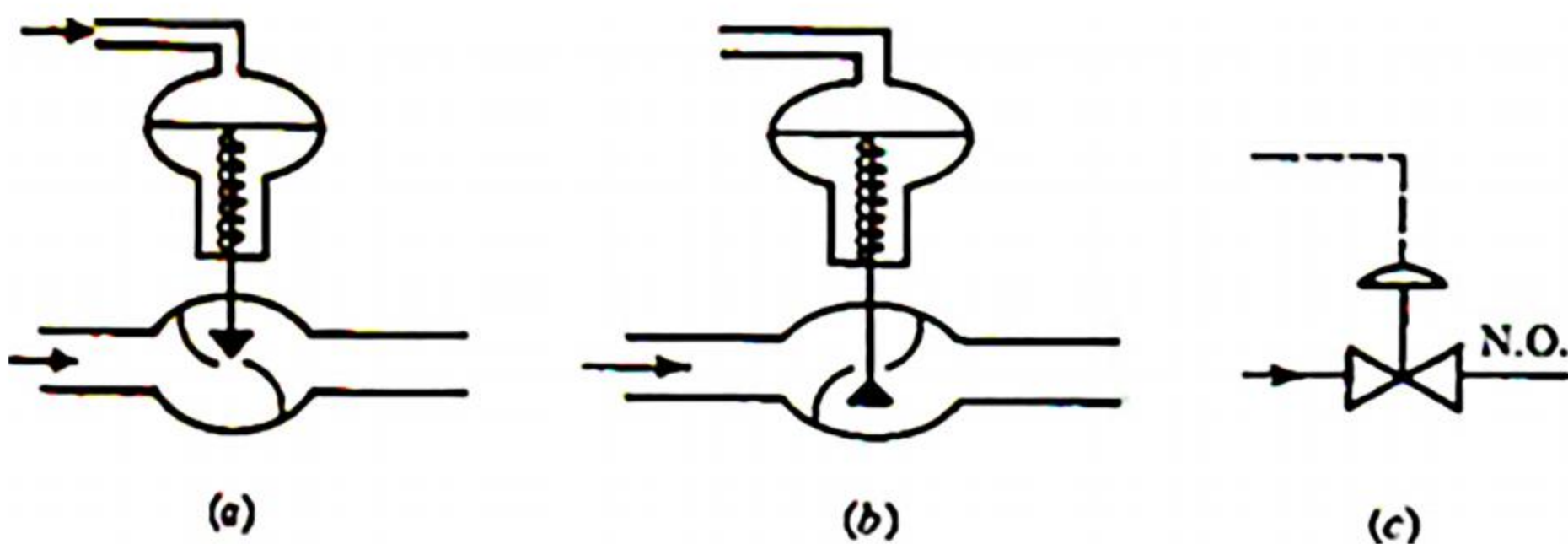
Hình 4.7. Phong kế dây nóng



1.4 CÁC THIẾT BỊ ĐƯỢC ĐIỀU KHIỂN

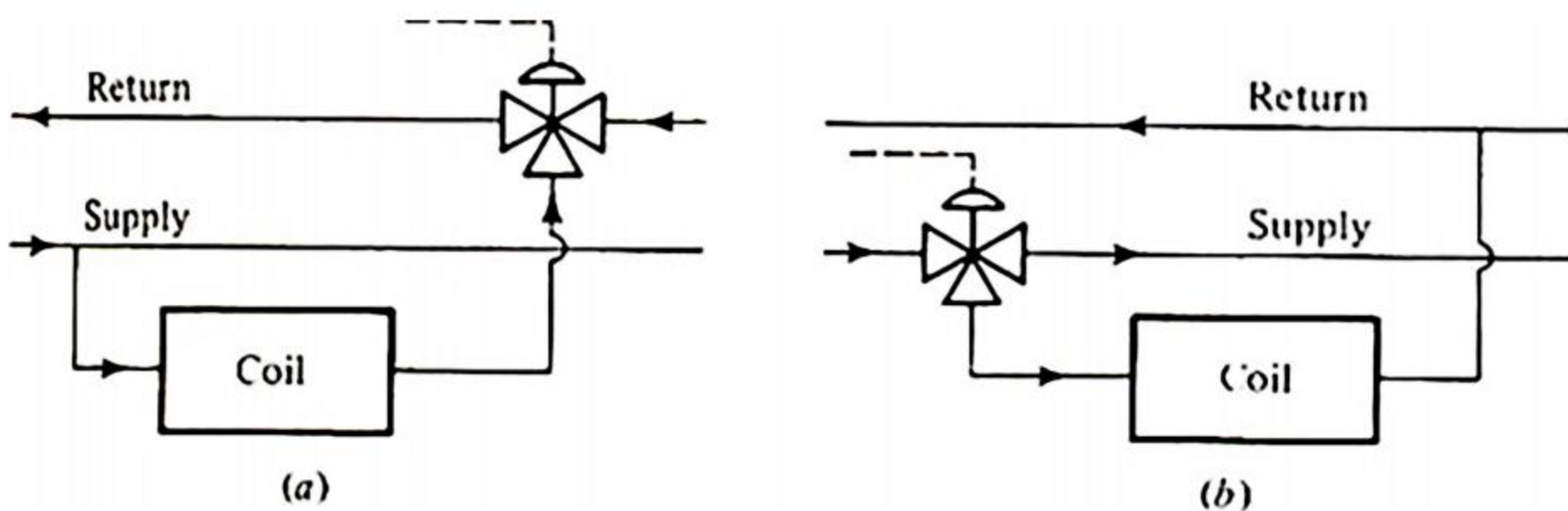
1.4.1 Van điện từ

- ▶ Có 2 loại van điện từ:
 - * Loại đóng mở on-off: Van chỉ có 2 trạng thái đóng và mở. Van thường có 2 loại van 2 ngã và van 3 ngã.
 - * Loại đóng mở bằng mô tơ (Motorize): Van đóng mở bằng mô tơ cho phép đóng mở nhiều vị trí và thường được dùng điều chỉnh lưu lượng.
- ▶ Căn cứ vào số hướng của dòng, van điện từ có thể chia làm loại 2 ngã và 3 ngã.
 - * Van 2 ngã: Hai ngã gồm một ngã môi chất vào và 01 ngã môi chất ra. Loại van này có 2 kiểu : Loại thường mở (NO- Normally Open) và loại thường đóng (NC- Normally Close)



Hình 4.8. Van điện từ 2 ngã

- * Van điện từ 3 ngã: Gồm có 3 ngã môi chất vào ra. Loại 3 ngã cũng được chia ra làm 2 loại khác nhau:
 - Van 3 ngã hỗn hợp: Có 02 cửa vào và 01 cửa ra
 - Van 3 ngã kiểu bypass: Có 01 cửa vào và 02 cửa ra



Hình 4.9. Van điện từ 3 ngã

a) Van 3 ngã hỗn hợp; b) Van điện từ 3 ngã by-pass



1.4.2 Cửa gió

Các cửa gió điều khiển phải là cửa gió mà việc đóng mở thực hiện bằng mô tơ. Trên hình 4.10 là cửa gió điều chỉnh, bên hông các cửa gió có gắn mô tơ. Mô tơ có trục gắn vào trục quạt của các cánh van điều chỉnh. Khi nhận tín hiệu điều khiển, mô tơ hoạt động và thực hiện việc đóng hay mở van theo yêu cầu.



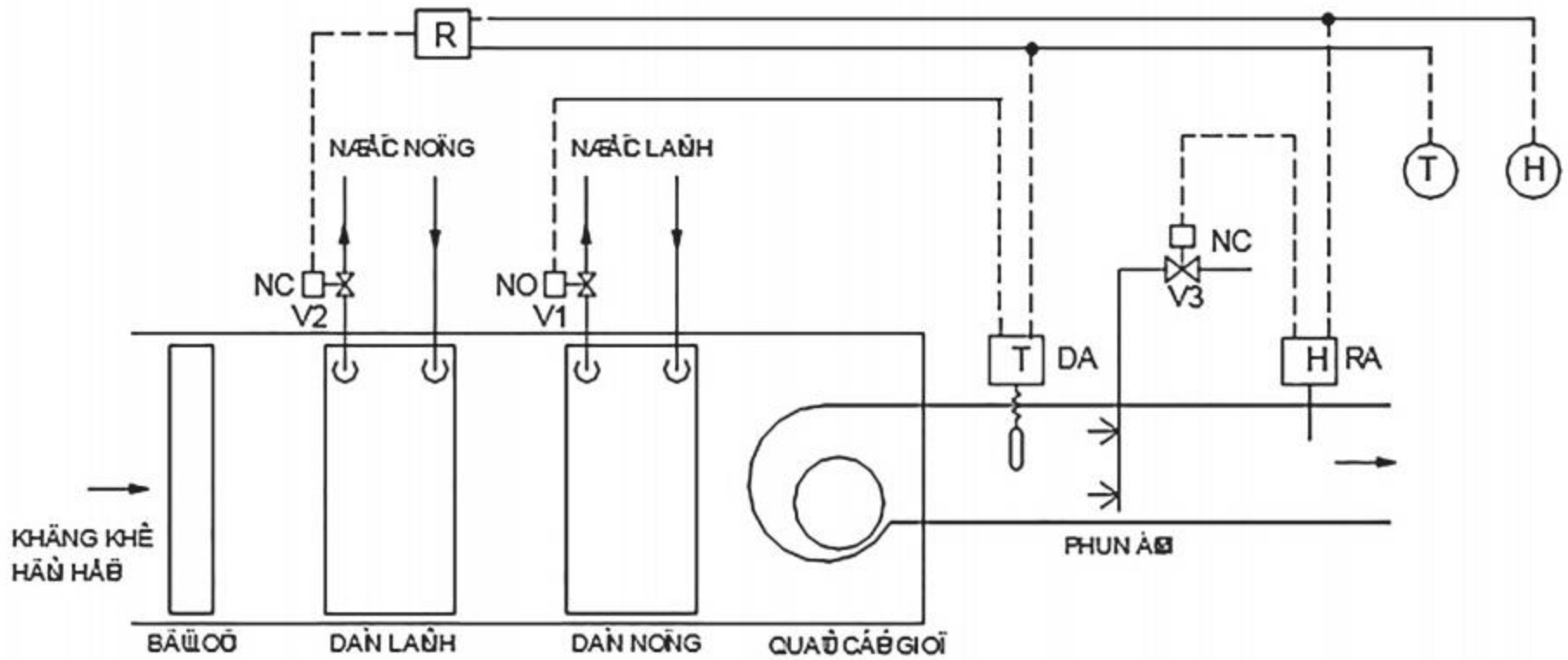
Hình 4.10. Lưu lượng kế Venturi



02

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN²

2.1 ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ



Hình 4.11. Sơ đồ điều khiển nhiệt độ

Trên hình 4.11 là sơ đồ điều khiển nhiệt độ của một AHU. AHU có 02 dàn trao đổi nhiệt: một dàn nóng và một dàn lạnh các dàn hoạt động độc lập và không đồng thời. Mùa hè dàn lạnh làm việc, mùa đông dàn nóng làm việc.

Đầu ra của không khí có bố trí hệ thống phun nước bổ sung để bổ sung ẩm cho không khí.

Nước nóng, nước lạnh và nước phun được cấp vào nhờ các van điện từ thường đóng NC-Normal Close) và thường mở (NO- Normal Open).



2.2 ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT

2.2.1. Phương pháp điều khiển ON-OFF

Phương pháp này thường được sử dụng trong các hệ thống nhỏ.

Khống chế trạng thái của một phần tử nào đó ở 2 trạng thái : Đóng và mở

Ví dụ : Để điều chỉnh nhiệt độ không khí trong phòng, máy điều hòa cửa sổ thực hiện như sau :

- + Nhiệt độ đặt trong phòng là 22°C.
- + Khi nhiệt độ trong phòng xuống 2°C máy sẽ dừng chạy.
- + Khi nhiệt độ lên 23°C thì máy bắt đầu chạy lại.

Như vậy máy sẽ làm việc trong khoảng nhiệt độ từ 21 - 23°C.

Độ chênh nhiệt độ giữa 2 vị trí ON và OFF gọi là vi sai điều khiển.

Bây giờ ta hãy biểu thị trên đồ thị sự thay đổi nhiệt độ phòng và công suất theo thời gian.

Trong điều kiện lý tưởng khi nhiệt độ lên 23°C thì máy bắt đầu chạy và ngược lại khi nhiệt độ đạt 21°C thì máy dừng nhưng do quá tính nhiệt nên đến 23°C và 21°C nhưng nhiệt độ phòng vẫn thay đổi một khoảng nào đó .



2.2.2. Phương pháp điều khiển bước.

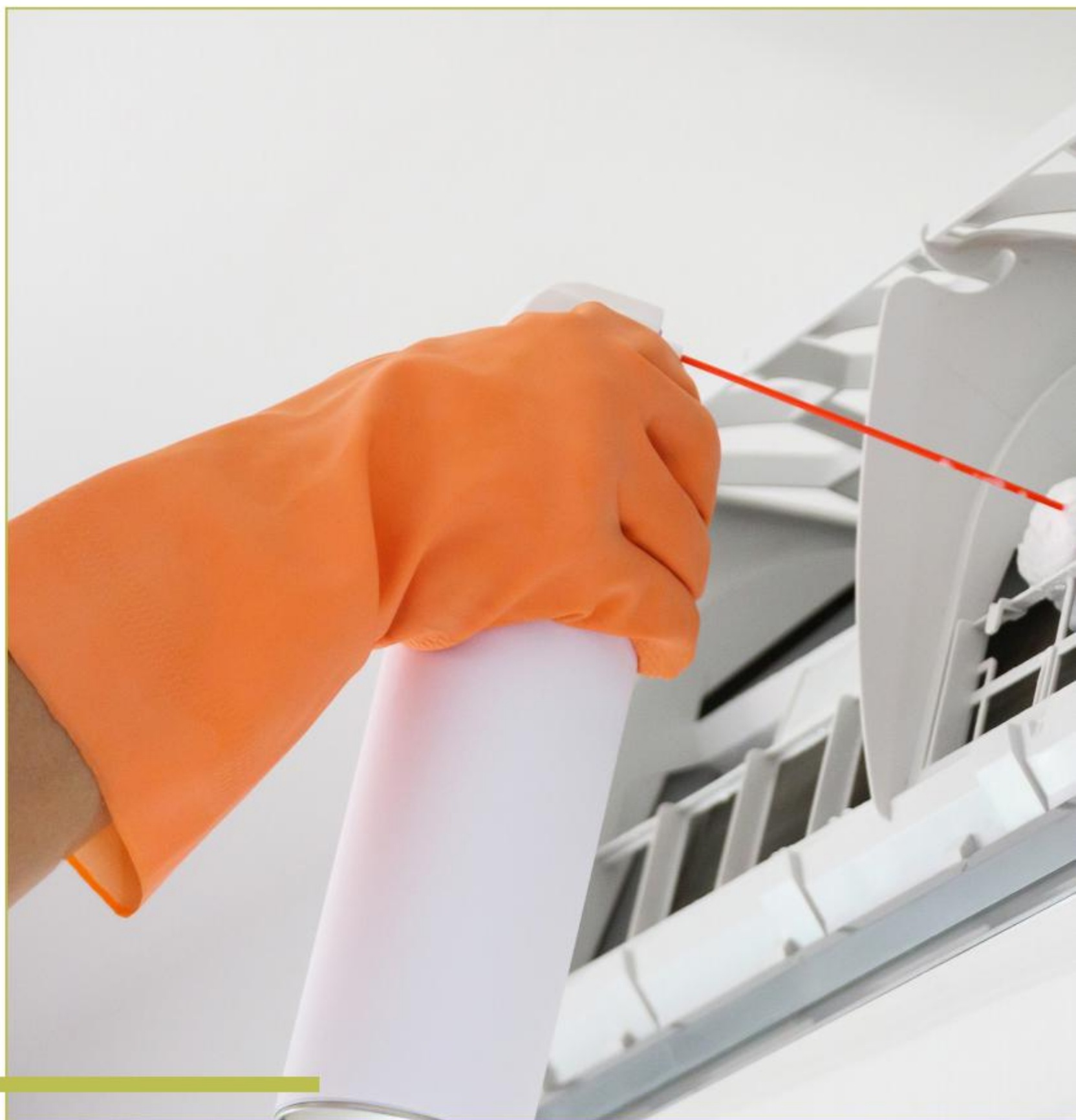
Thường được sử dụng cho hệ thống lớn có nhiều máy. Phương pháp này có ưu điểm hạn chế được sự sai lệch lớn công suất giữa các kỳ.

Phương pháp điều khiển bước là thay đổi công suất theo từng bước, tránh công suất thay đổi quá đột ngột. Hệ điều hòa có điều khiển bước phải có nhiều tổ máy.



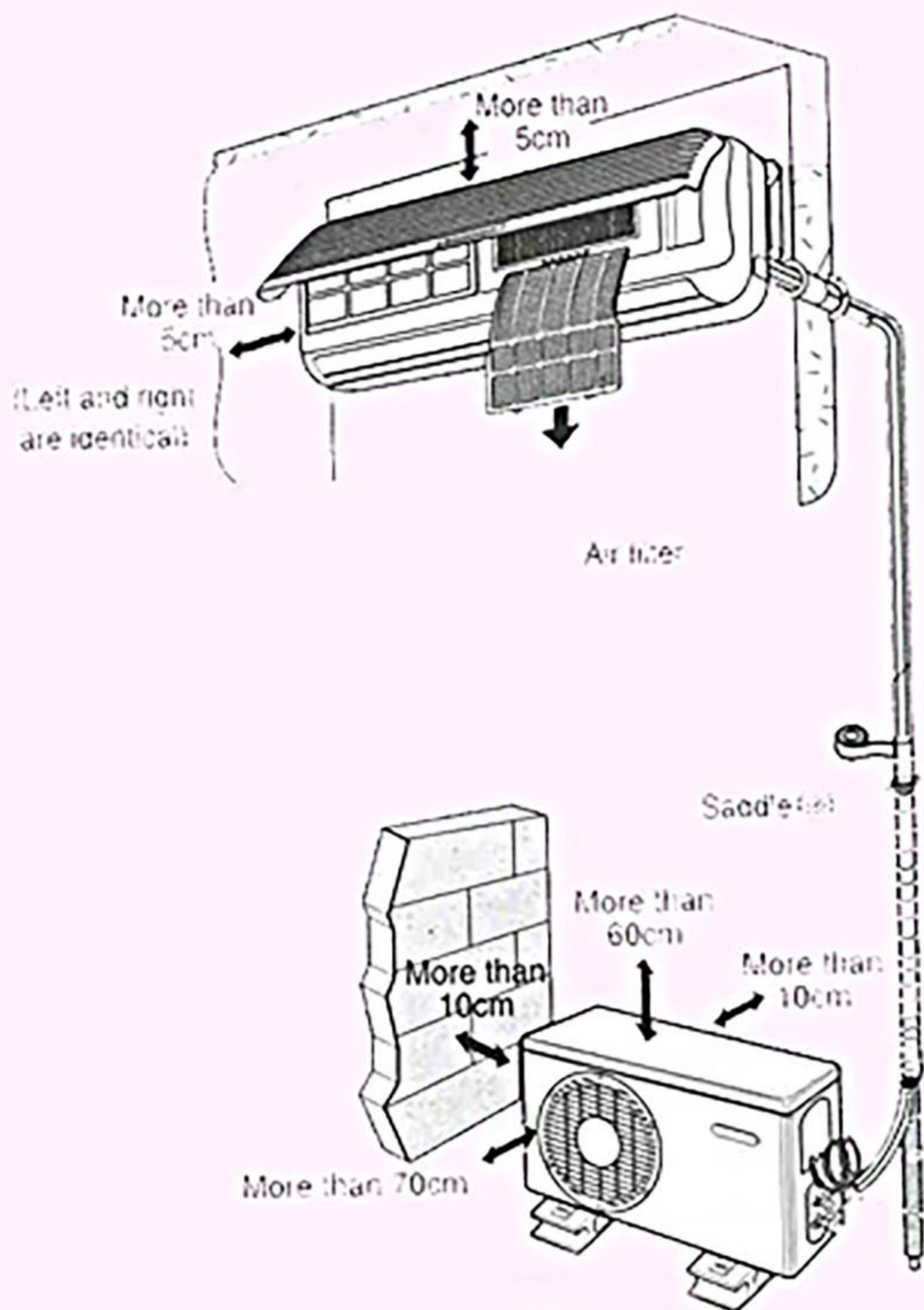


CHƯƠNG V



LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA **MÁY ĐIỀU HÒA 2 MẠNH**





01

LỰA CHỌN VỊ TRÍ LẮP ĐẶT

02

GIA CÔNG VÀ
LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG GAS

01

LỰA CHỌN VỊ TRÍ LẮP ĐẶT



1.1 ĐỐI VỚI DÀN LẠNH

- ▶ Đặt xa nhưng nơi có nguồn nhiệt lớn, hơi nước
- ▶ Vị trí không có vật cản phía trước dàn lạnh
- ▶ Đảm bảo nước ngưng chảy thuận lợi
- ▶ Không lắp đặt gần cửa
- ▶ Khoảng cách giữa dàn lạnh với các đối tường, tường về các hướng đúng qui định
- ▶ Gá lắp dàn lạnh lên các tấm đỡ đã được nhà sản xuất chế tạo sẵn. Các tấm đỡ gá lên tường nhờ các vít nở nhựa và ốc xoắn



1.2 ĐỐI VỚI DÀN NÓNG

- ▶ Nếu có thể nên che chắn dàn nóng để tránh mưa và nắng bức xạ trực tiếp đến dàn nóng, nhất là các hướng Đông và Tây.
- ▶ Khoảng cách giữa dàn nóng với các đối tường, tường về các hướng đúng qui định.
- ▶ Khoảng cách tối thiểu giữa dàn nóng, dàn lạnh so với tường hoặc vật chắn về các hướng được qui định cụ thể như sau:

Loại dàn	Trên	Dưới	Trước	Sau	Hai bên
Dàn lạnh	5cm	230 cm	-	-	5cm
Dàn nóng	60cm	-	70cm	10cm	10cm



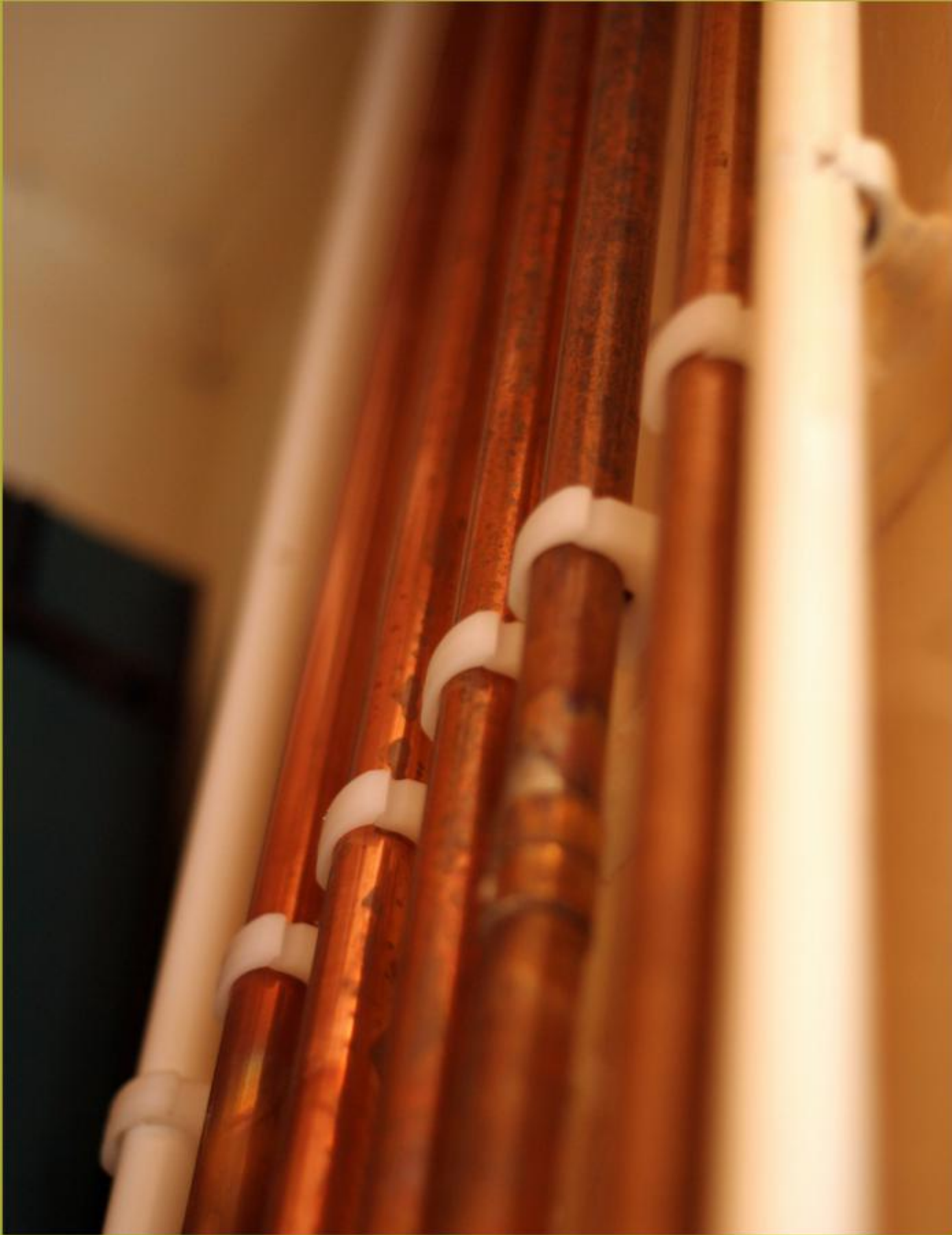
- Chiều dài đường ống và khoảng cách giữa các dàn nóng và dàn lạnh :

Công suất Btu/h	Đường ống		Chiều dài tiêu chuẩn, m	Chênh lệch độ cao, m	Chiều dài cực đại, m	Lượng gas bổ sung, g/m
	Gas	Lỏng				
9.000						
12.000	1/2"	1/4"	4 ÷ 5			
18.000	1/2"	1/4"	4 ÷ 5	15	30	30
24.000	5/8"	3/8"	4 ÷ 5	15	30	30

Khi chênh lệch độ cao giữa dàn nóng và dàn lạnh quá 5m (trường hợp dàn nóng đặt phía trên cao) phải lắp thêm bẫy dầu ở khoảng giữa

- Tránh trường hợp thổi gió nóng vào cây xanh, đường đi của người, động vật.
- Lựa chọn vị trí sao cho không khí nóng và độ ồn của dàn nóng ít ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.



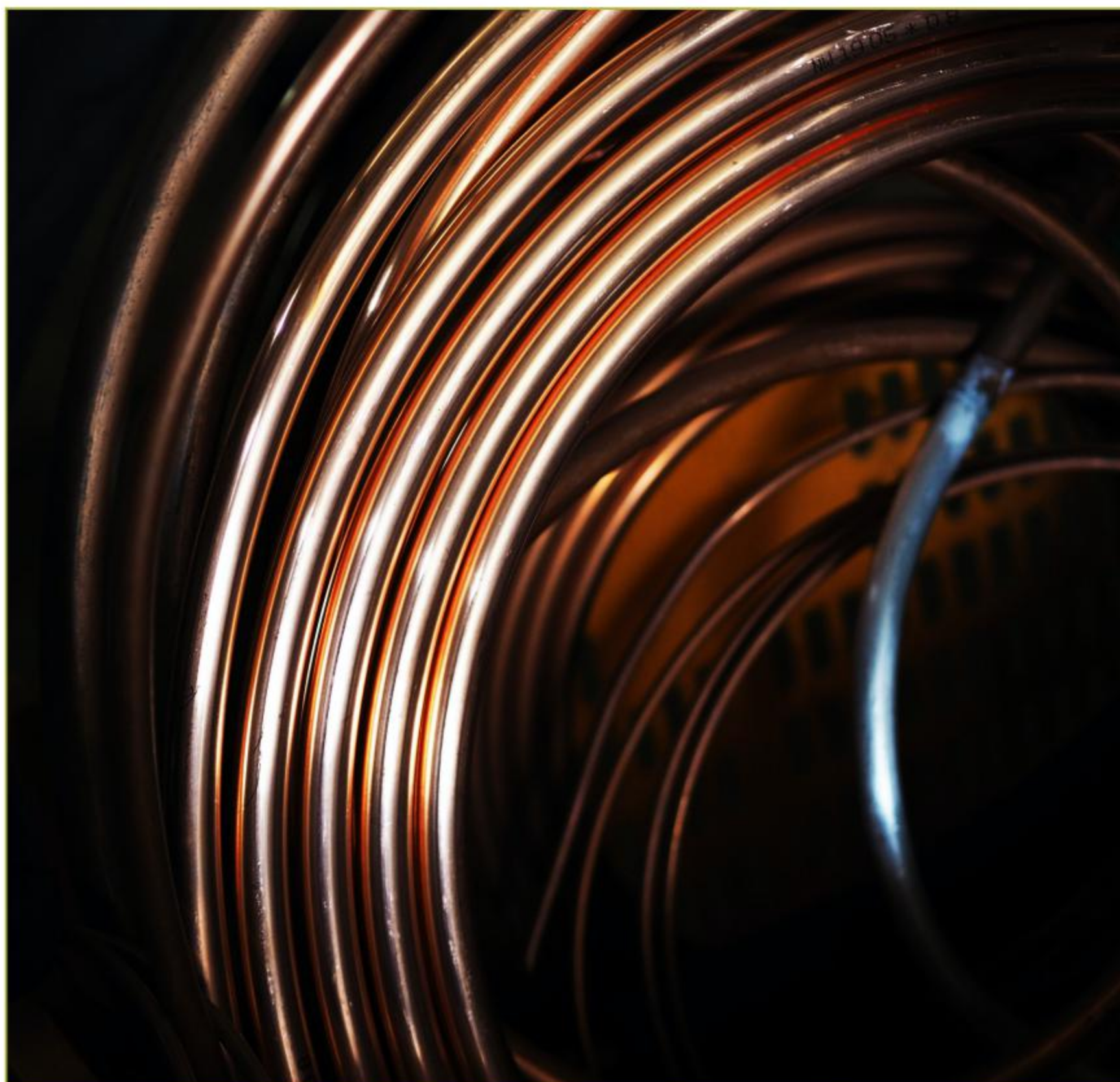


02

GIA CÔNG VÀ LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG GAS

2.1 CẮT ĐƯỜNG ỐNG ĐỒNG

- ▶ Sử dụng dao cắt ống chuyên dùng để cắt ống, không nên sử dụng cưa sắt không đảm bảo vết cắt phẳng.
- ▶ Đo khoảng cách giữa dàn nóng và dàn lạnh, chiều dài đường ống sẽ dài hơn một chút so với khoảng cách đo được.
- ▶ Đường dây điều khiển sẽ dài hơn đường ống 1,5m.





2.2 LOẠI BỎ BA BIA VÀ LOE ỐNG

- ▶ Loại bỏ hoàn toàn các ba via ở vị trí cắt của ống
- ▶ Tháo đỉnh ốc loe ở các dàn lạnh và dàn nóng và lồng vào ống đồng trước khi leo ống. Sau khi loe ống không thể đưa đỉnh ốc loe vào được
- ▶ Sử dụng dụng cụ loe ống để loe, chiều cao phần ống nhô lên được xác định như sau:

Đường kính ngoài		A
mm	inch	mm
Φ6,35	1/4	0 ÷ 0,5
Φ9,52	3/8	0 ÷ 0,5
Φ12,7	1/2	0 ÷ 0,5
Φ15,88	5/8	0 ÷ 1,0

Việc loe ống phải đảm bảo loe đều, bề mặt phẳng, không nứt rạn hoặc bề dày các hướng không đều.



PHỤ LỤC 1



HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT

Khuyến cáo an toàn

- Đọc kỹ Khuyến cáo An toàn sau đây để lắp đặt đúng cách.
- Hướng dẫn này phân loại khuyến cáo thành hai loại: CẢNH BÁO và CHÚ Ý.

Hãy tuân thủ các khuyến cáo sau đây để đảm bảo an toàn.

- ⚠ CẢNH BÁO.....Việc không tuân thủ cảnh báo có thể dẫn đến hậu quả nghiêm trọng như tử vong hoặc chấn thương nặng.
- ⚠ CHÚ Ý.....Việc không tuân thủ CHÚ Ý có thể dẫn đến hậu quả nghiêm trọng trong một vài trường hợp.

Các biểu tượng sau đây được sử dụng trong hướng dẫn này:

❗ Tuân theo hướng dẫn này.	📌 Tiếp địa.	⊘ Không thử áp dụng.
----------------------------	-------------	----------------------

- Sau khi hoàn thành việc lắp đặt, hãy chạy thử thiết bị để kiểm tra lỗi. Cung cấp hướng dẫn đầy đủ về sử dụng và vệ sinh thiết bị theo Hướng dẫn Vận hành.





CẢNH BÁO



Việc lắp đặt phải do người có chuyên môn thực hiện.

Lắp đặt không đúng cách có thể gây rỉ nước, chập điện hoặc hỏa hoạn.



Lắp đặt điều hòa theo hướng dẫn này.

Lắp đặt không hoàn chỉnh có thể gây rỉ nước, chập điện hoặc hỏa hoạn.



Sử dụng bộ phận được cung cấp hoặc chỉ định.

Sử dụng các bộ phận khác có thể khiến thiết bị bị lỏng, rỉ nước, chập điện hoặc cháy.



Lắp điều hòa trên giá đỡ cứng, có thể chịu tải của thiết bị.

Giá đỡ không đủ khỏe hoặc không hoàn thiện có thể gây chấn thương nếu điều hòa rơi ra khỏi giá đỡ.



Việc đi dây cần được thực hiện theo hướng dẫn lắp đặt và quy định hoặc quy tắc lắp đặt đường dây điện.

Công suất không đủ hoặc đường dây điện không hoàn thiện có thể gây chập điện hoặc cháy nổ.



Sử dụng mạch chuyên biệt. Không bao giờ sử dụng nguồn điện chia sẻ bởi thiết bị khác.



Để đi dây, sử dụng dây cáp đủ dài

Không dùng dây nối thêm. Không đặt tải khác lên bộ nguồn, sử dụng mạch chuyên biệt.

(Việc không tuân thủ khuyến cáo này có thể gây quá nhiệt, chập điện hoặc cháy nổ)



Sử dụng đúng dây điện theo hướng dẫn để kết nối giữa bộ phận trong và ngoài nhà.

Kẹp chắc dây nối để các đầu dây không phải chịu ứng suất ngoài. Kết nối hoặc kẹp dây không hoàn thiện có thể gây quá nhiệt hoặc cháy nổ.





CẢNH BÁO



Sau khi kết nối dây nối và dây nguồn, nắn lại dây cáp để dây cáp không gây lực bất thường lên vỏ hoặc bảng điện.

Lắp vỏ bọc cho dây điện. Việc lắp vỏ không hoàn thiện có thể gây quá nhiệt ở đầu dây, chập điện hoặc cháy nổ.



Nếu môi chất lạnh bị rò rỉ trong quá trình lắp đặt, hãy để phòng thông thoáng.

(Môi chất lạnh có thể sinh ra khí độc nếu tiếp xúc với lửa)



Sau khi hoàn thiện việc lắp đặt, cần kiểm tra kỹ càng để đảm bảo môi chất lạnh không bị rò rỉ.

(Môi chất lạnh có thể sinh ra khí độc nếu tiếp xúc với lửa)



Sau khi lắp đặt hoặc di chuyển hệ thống, cần đảm bảo mạch lạnh không tiếp xúc với chất nào khác ngoại trừ môi chất lạnh đã được chỉ định (R410A), như không khí.

(Bất cứ chất nào khác như không khí trong mạch lạnh đều có thể gây tăng áp suất hoặc nứt gãy bất thường, dẫn đến chấn thương)



Trong quá trình hút, dừng dàn nén trước khi gỡ bỏ ống môi chất lạnh.

Nếu dàn nén vẫn hoạt động và van khóa được mở trong quá trình hút, không khí sẽ bị hút vào trong khi ống lạnh bị gỡ bỏ, gây nên áp suất bất thường trong chu trình làm lạnh, dẫn đến nứt vỡ và thậm chí chấn thương



Trong khi lắp đặt, gắn chắc ống môi chất lạnh trước khi chạy dàn nén

Nếu dàn nén không được gắn và van khóa được mở trong quá trình hút, không khí sẽ bị hút vào trong khi dàn nén được vận hành, gây nên áp suất bất thường trong chu trình làm lạnh, dẫn đến nứt vỡ và thậm chí chấn thương.



Tiếp địa cho thiết bị. Không tiếp địa đến utility pipe, bộ chống sét, hoặc tiếp địa của điện thoại.

Tiếp địa không hoàn thiện có thể gây giật điện. Dòng điện tăng vọt từ sét hoặc các nguồn khác có thể gây hư hại cho điều hòa .



Lắp đặt máy cắt điện rò vào đất.

Việc không lắp đặt máy cắt điện rò vào đất có thể dẫn đến giật điện.



CHÚ Ý



Không lắp điều hòa ở nơi có nguy cơ rò rỉ khí dễ cháy

Nếu khí ga bị rò rỉ gần thiết bị, điều hòa có thể bắt lửa.



Lắp ống thoát nước theo hướng dẫn.

Việc lắp ống thoát nước không đầy đủ có thể gây ngập lụt.



Lưu ý dành cho việc lắp đặt thiết bị ngoài trời (chỉ áp dụng với mẫu có bơm nhiệt)

Ở khu vực mà nhiệt độ ngoài trời có thể ở ngưỡng dưới hoặc tương đương nhiệt độ đông lạnh trong vài ngày, ống thoát nước cho thiết bị ngoài trời có thể bị đóng băng.

Trong trường hợp này, nên lắp đặt lò sưởi điện để ống thoát nước không bị đông lạnh.



Vặn chặt ốc miệng loe theo hướng dẫn, chẳng hạn như bằng cách sử dụng clê lực

Nếu ốc miệng loe bị vặn quá chặt, ốc có thể bị nứt sau một thời gian, dẫn đến rò rỉ môi chất lạnh.

PHỤ TÙNG

TRONG NHÀ

A L A Bảng gắn thiết bị 1	E Hộp đựng bộ điều khiển từ xa 1	K Hướng dẫn vận hành 1
B Bộ lọc làm sạch apatit titan xúc tác quang 2	G Pin AAA 2	L Hướng dẫn lắp đặt 1
D Bộ điều khiển từ xa 1	H Vít định vị (M4 × 12L) 2	Chọn địa điểm lắp đặt

- ♦ Trước khi lắp đặt, hãy tham khảo ý kiến của người sử dụng.



1. DÀN LẠNH

- ♦ Khi lắp đặt dàn lạnh, cần đáp ứng các điều kiện sau:
 1. Lắp đặt theo quy định mô tả trên sơ đồ lắp đặt
 2. Ống nạp và xả khí đều không có vật cản
 3. Máy không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng
 4. Máy không ở gần nguồn nhiệt hoặc hơi
 5. Không có nguồn tạo hơi dầu máy (có thể rút ngắn tuổi thọ thiết bị)
 6. Không khí lạnh (ấm) luôn lưu thông trong nhà
 7. Máy không đặt gần đèn huỳnh quang loại đánh lửa điện tử (loại biến tần hoặc khởi động nhanh) vì chúng có thể rút ngắn khoảng cách điều khiển từ xa
 8. Máy đặt cách ti-vi hoặc đài radio ít nhất 01 mét (máy có thể làm nhiễu hình ảnh hoặc âm thanh)



2. ĐIỀU KHIỂN TỪ XA

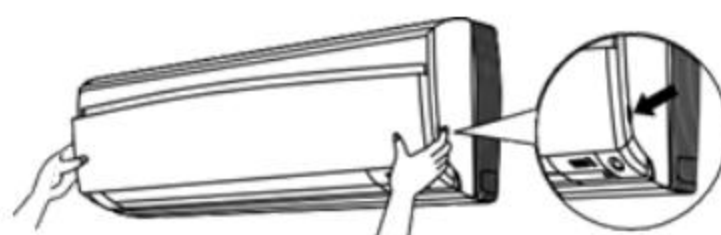
1. Mở tất cả đèn huỳnh quang trong phòng lên và quan sát xem địa điểm nào trong phòng mà máy điều hòa có thể đón tín hiệu điều khiển từ xa bình thường (trong vòng 7m).

MỘT SỐ LỜI KHUYÊN VỀ LẮP ĐẶT

1. Tháo lắp tấm mặt trước

- **Phương pháp tháo**

Móc ngón tay vào phần nhô ra của tấm mặt trước ở hai bên trái và phải của thân máy, và mở đến khi tấm mặt dừng lại. Trượt tấm mặt sang hai bên để tháo trục quay. Sau đó kéo tấm mặt trước về phía mình để tháo.



Đẩy trục quay
của tấm mặt
vào rãnh



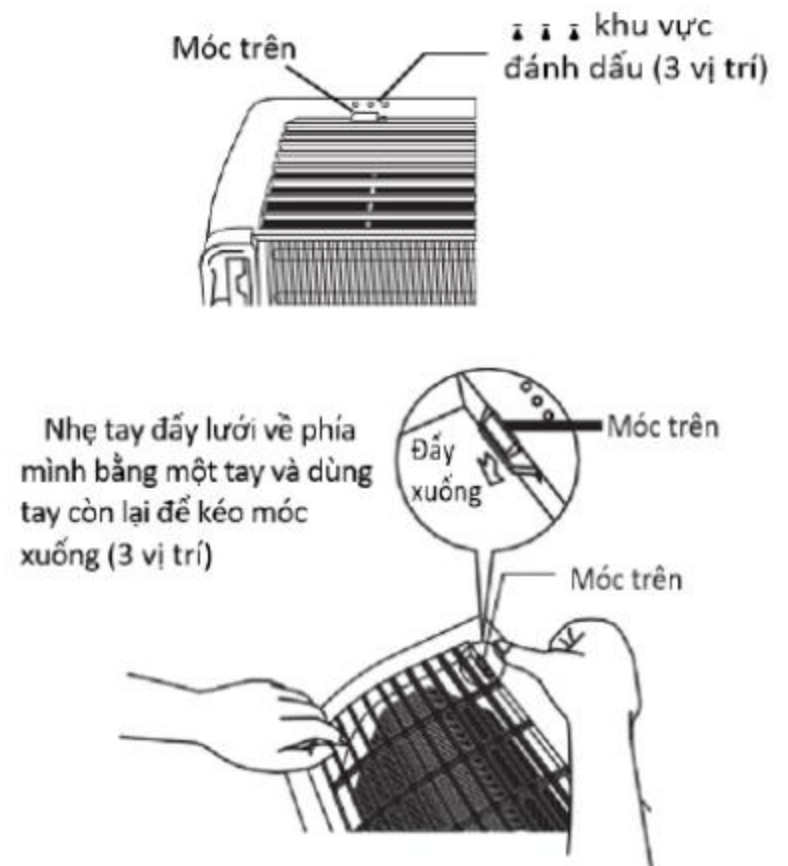
- **Phương pháp lắp**

Đặt mấu của tấm mặt cùng với phần rãnh và đẩy thẳng vào. Sau đó đóng dần dần. Đẩy phần tâm của bề mặt dưới của tấm mặt để gắn chắc vào mấu.

2. Tháo lắp lưới tản nhiệt

- **Phương pháp tháo**

1. Tháo tấm trước để gỡ bộ lọc.
2. Tháo lưới tản nhiệt trước.
3. Trước phần có kí hiệu  của lưới tản nhiệt trước, có ba cái móc. Nhẹ tay đẩy lưới về phía mình bằng một tay và dùng tay còn lại để kéo móc xuống.

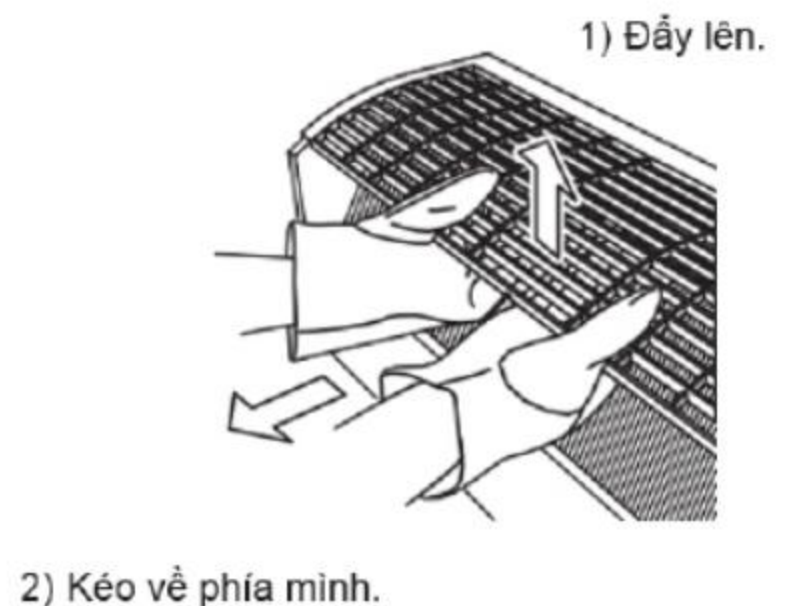


Tại những nơi khó thao tác do máy đặt gần trần ⚠ **Chú ý**

- Sử dụng găng bảo hộ.
- Đặt cả hai tay gần phần giữa của lưới tản nhiệt trước và kéo lưới về phía mình trong lúc đẩy lên.

- **Phương pháp lắp**

1. Lắp lưới tản nhiệt trước và gắn móc trên một cách chắc chắn (3 vị trí).
2. Vít 2 ốc vít của lưới tản nhiệt trước.
3. Lắp bộ lọc và đặt lưới tản nhiệt trước.

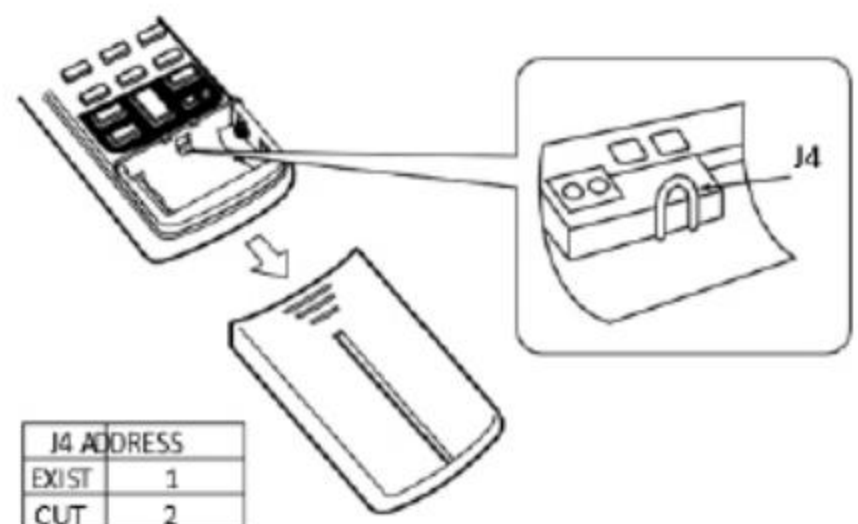
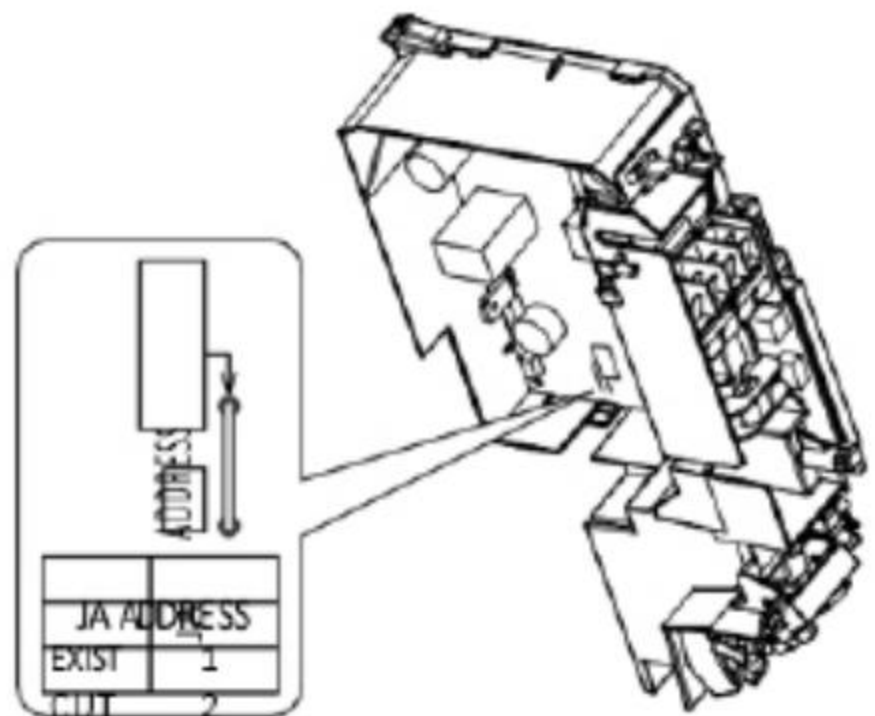


3. Cài đặt địa chỉ

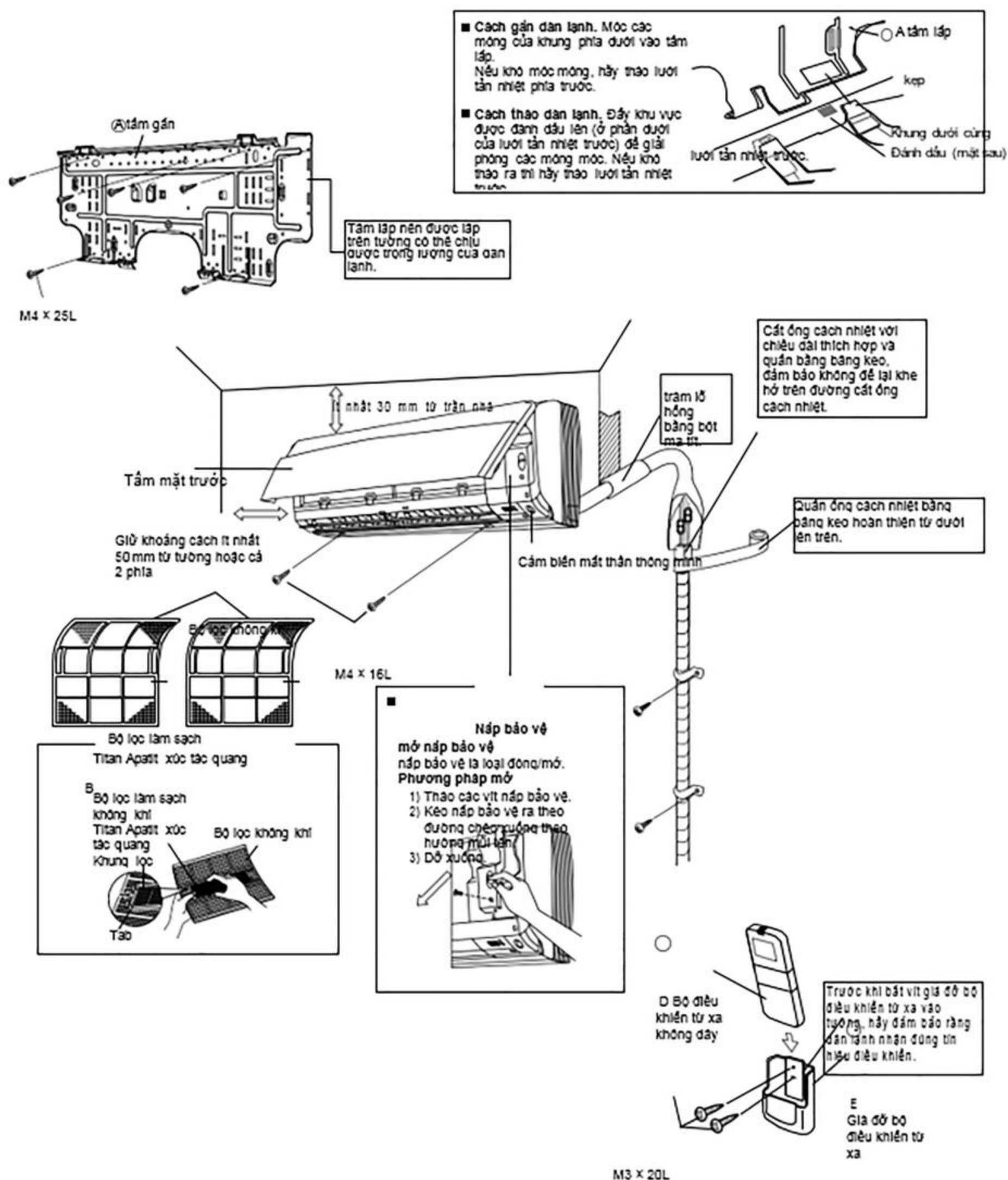
Khi hai máy điều hòa được lắp đặt trong cùng một phòng, hai bộ điều khiển từ xa có thể được sử dụng cho các địa chỉ khác nhau.

Tương tự như khi kết nối với hệ thống HA, gỡ phần bọc dây điện của tấm kim loại.

1. Cắt address jumper (JA) trên bảng mạch in.
2. Cắt address jumper (J4) trên điều khiển từ xa.



Lắp đặt dàn lạnh



Cảm biến mắt thần thông minh

⚠ Cảnh báo

Không nhấn hoặc ấn mạnh vào cảm biến mắt thần. Điều này có thể gây nên hư hỏng và trục trặc mắt thần.

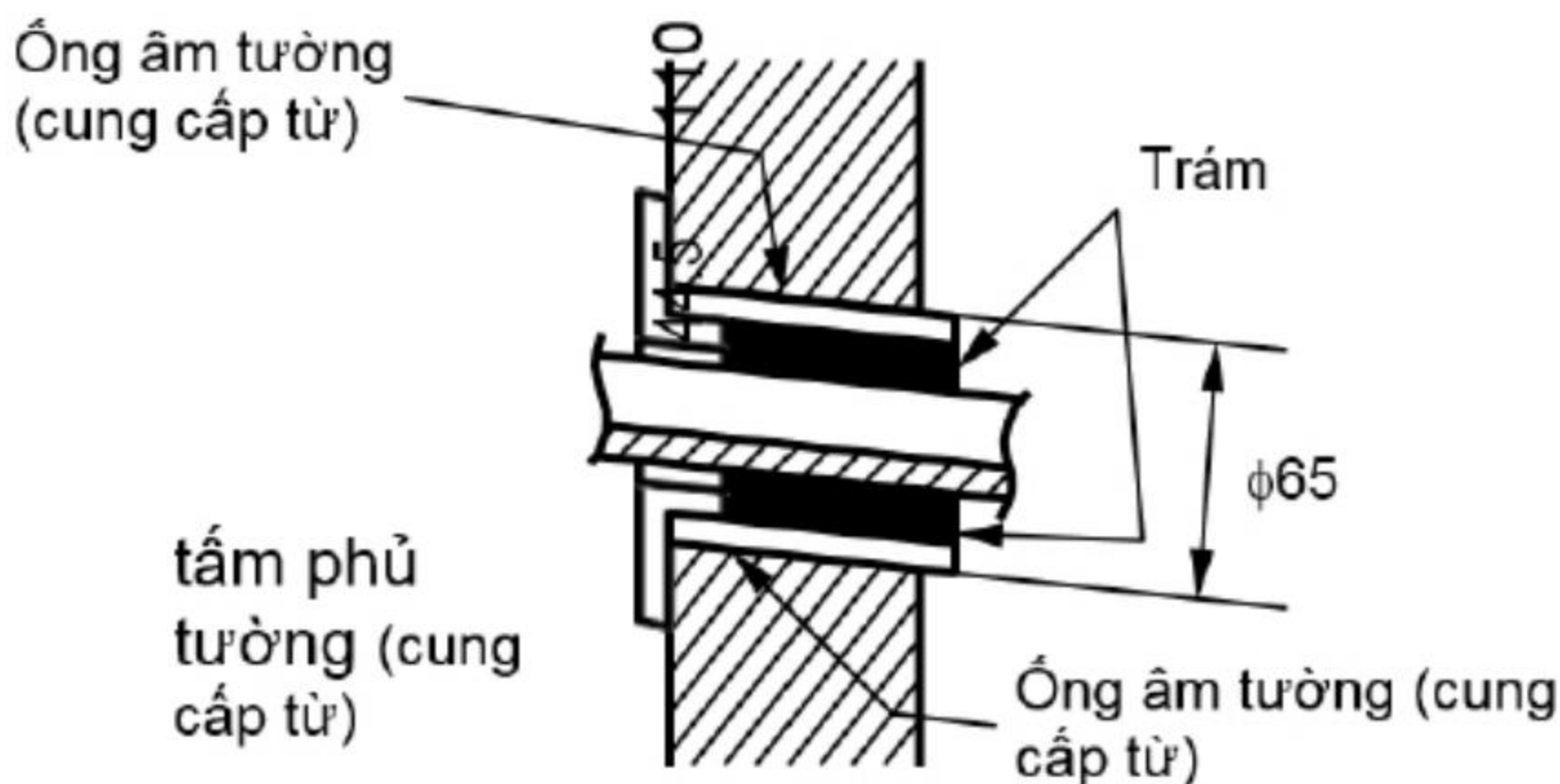
→ Không đặt các vật lớn gần cảm biến, đồng thời để các bộ phận sưởi ấm hoặc máy làm ẩm bên ngoài khu vực phát hiện của cảm biến.

1. Lắp đặt tấm gắn

- Tấm gắn lắp trên tường có thể chịu được trọng lượng của dàn lạnh.
 1. Cố định tạm thời tấm lắp vào tường, đảm bảo tấm lắp hoàn toàn bằng phẳng và đánh dấu các điểm khoan trên tường.
 2. Cố định tấm gắn vào tường bằng vít.

2. Khoan lỗ trên tường và lắp đặt đường ống âm tường.

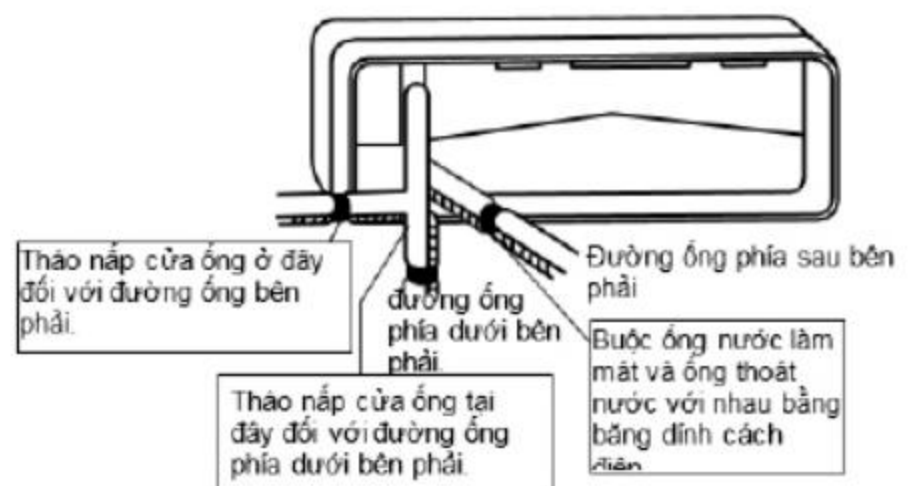
- Đối với các bức tường có khung kim loại hoặc bảng kim loại, phải sử dụng ống âm tường và tấm phủ tường trong lỗ dẫn điện để ngăn nhiệt, chập điện hoặc cháy nổ.
- Trám các khe hở xung quanh đường ống bằng vật liệu trám để tránh rò rỉ nước.
 1. Khoan một lỗ xuyên trên tường sâu khoảng 65 mm và có độ dốc hướng xuống bên ngoài.
 2. Chèn một đường ống âm tường vào lỗ.
 3. Chèn tấm phủ tường vào ống tường.
 4. Sau khi hoàn thành đường ống, hệ thống dây và đường ống dẫn chất làm lạnh, hãy trám khe hở ống bằng bột ma tít.



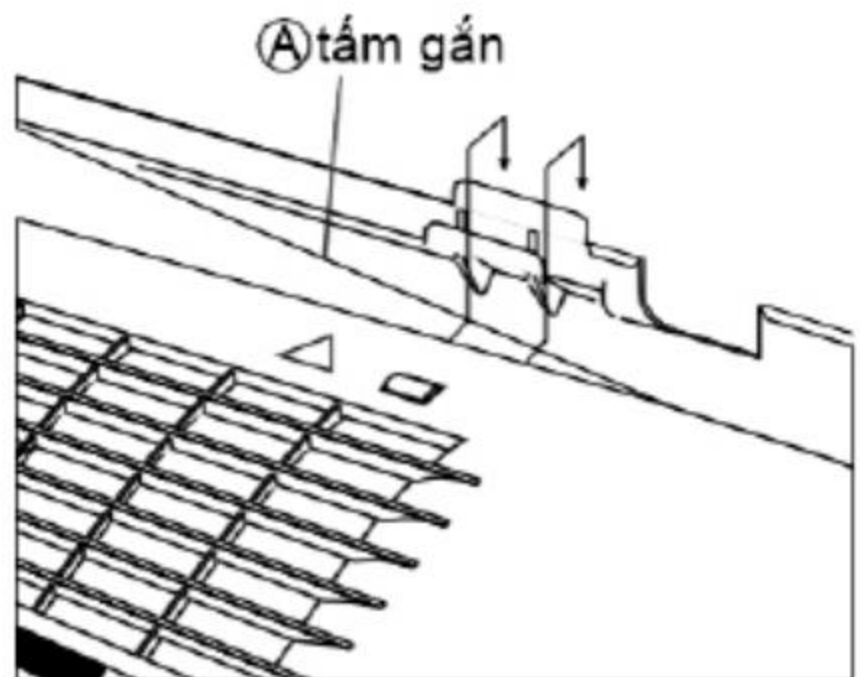
3. Lắp đặt dàn lạnh

3-1. Đường ống bên phải, phía sau phải hoặc phía dưới bên phải.

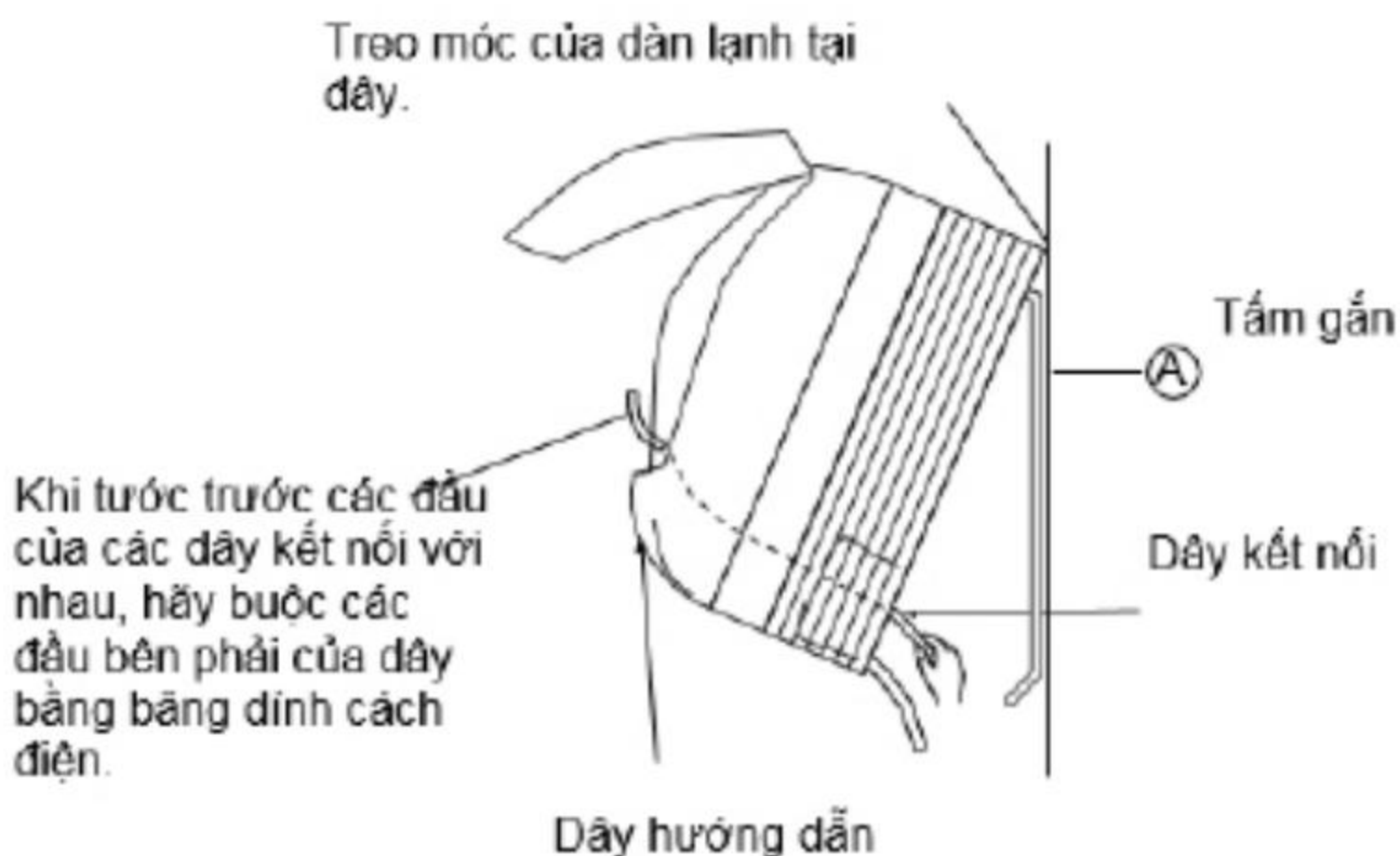
1. Gắn ống thoát nước vào mặt dưới của các ống dẫn môi chất lạnh bằng băng dính vinyl.
2. Bọc các ống dẫn môi chất lạnh và ống thoát nước với nhau bằng băng cách nhiệt.



3. Luồn ống thoát nước và ống dẫn môi chất lạnh qua lỗ trên tường, sau đó đặt dàn lạnh trên các móc của tấm gắn bằng cách sử dụng dấu Δ ở đầu dàn lạnh làm hướng dẫn.

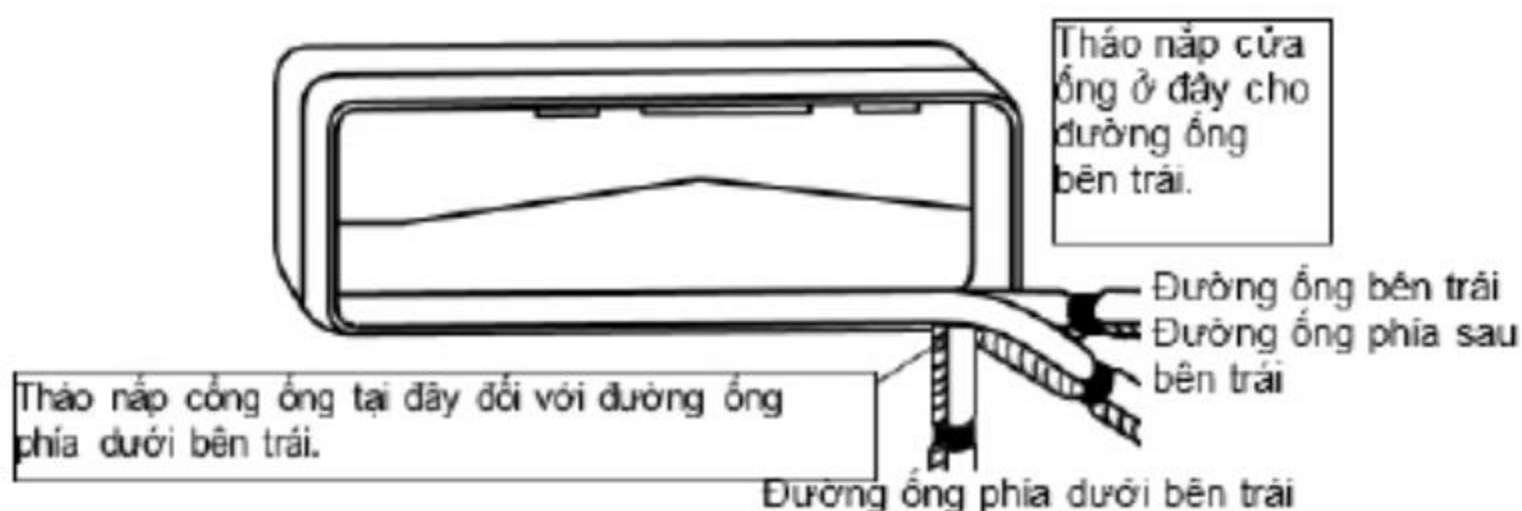


4. Mở lưới tản nhiệt trước, sau đó mở nắp bảo vệ. (Tham khảo Mẹo cài đặt).
5. Luồn các dây kết nối từ dàn nóng qua lỗ tường cấp nguồn và sau đó qua mặt sau của dàn lạnh. Kéo chúng qua mặt trước. Uốn cong các đầu của dây buộc lên trên để làm tiến hành công việc trước dễ dàng hơn. (Nếu phải tháo bỏ trước các đầu dây nối với nhau thì hãy dùng băng dính bó các đầu dây lại)
6. Nhấn khung dưới cùng của dàn lạnh bằng cả hai tay để đặt nó vào các móc tấm lắp. Đảm bảo dây không bắt vào mép của dàn lạnh.



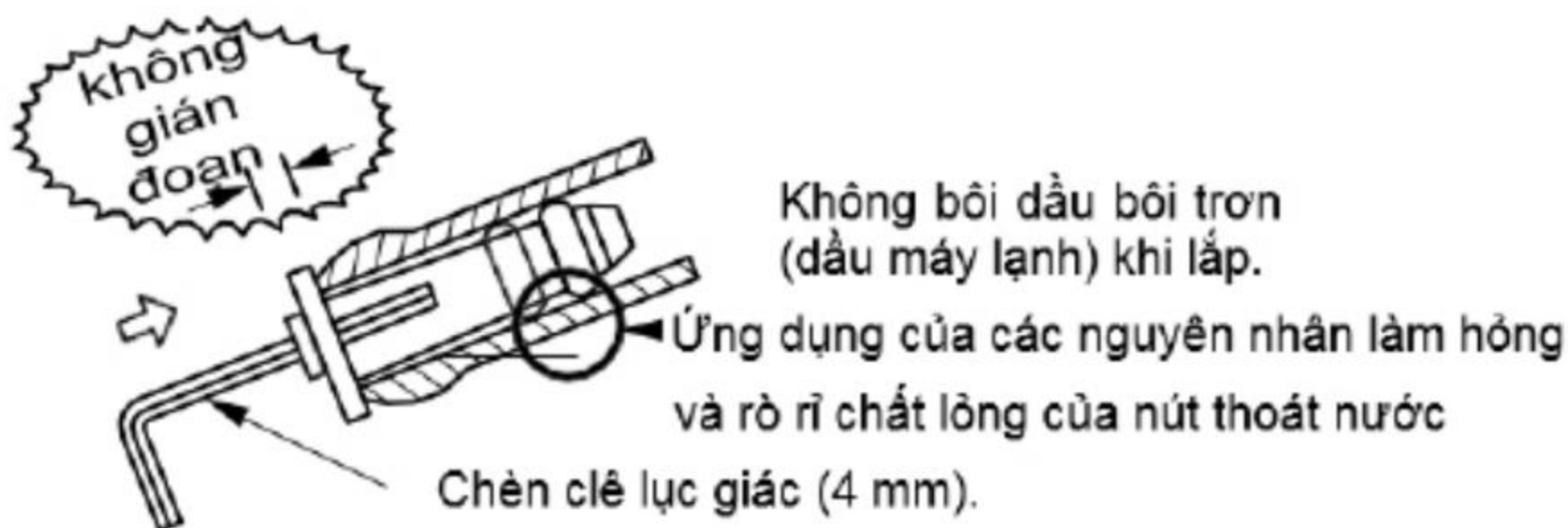
3-2. Đường ống bên trái, phía sau bên trái hoặc phía dưới bên trái.

1. Gắn ống thoát nước vào mặt dưới của các ống dẫn môi chất lạnh bằng băng dính vinyl.

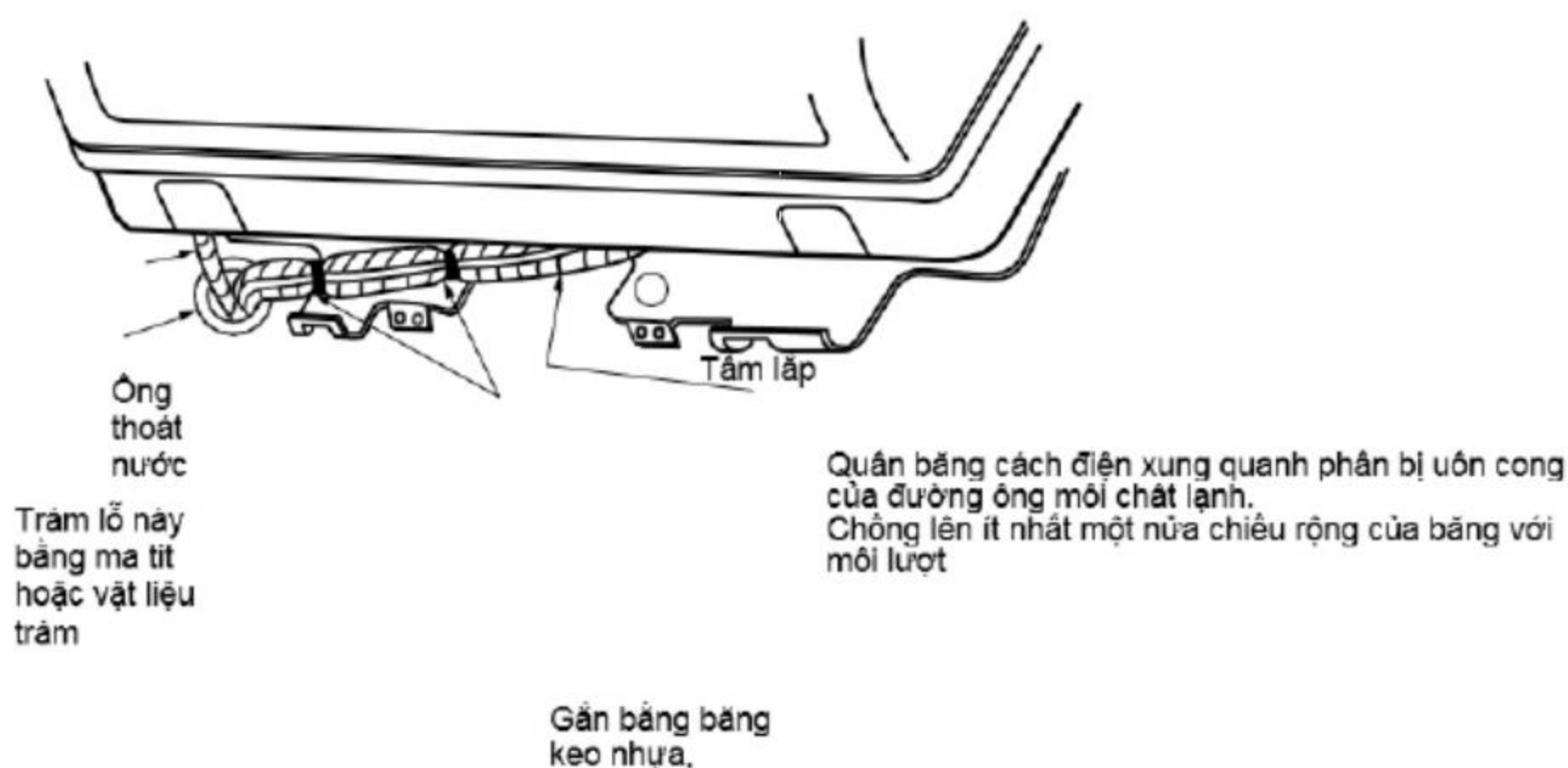


2. Kết nối ống thoát nước với cổng thoát nước thay vì nút thoát nước.

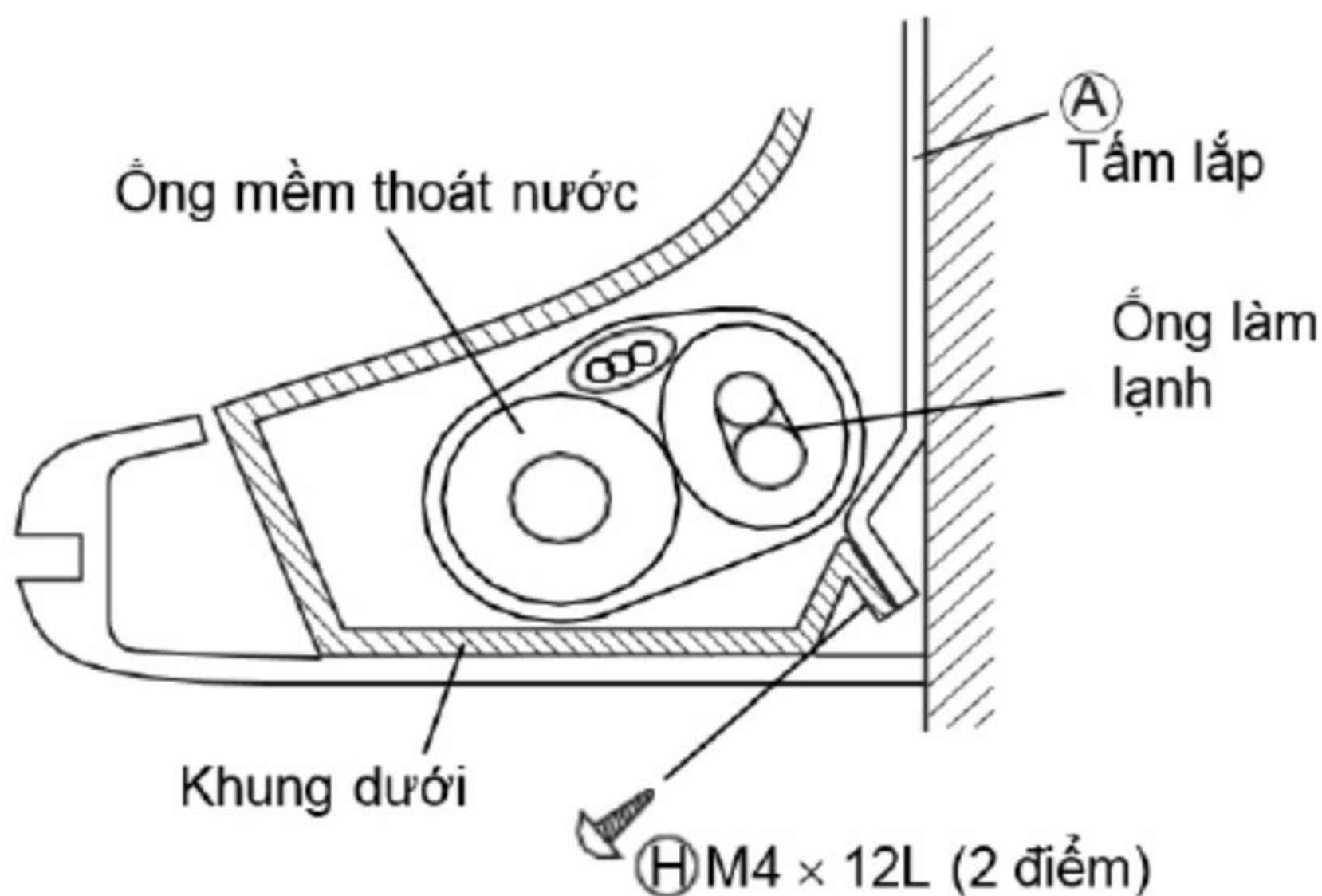
Cách đặt nút thoát nước.



3. Định hình đường ống môi chất lạnh dọc theo đường ống đánh dấu trên tấm lắp.
4. Luồn ống thoát nước và ống dẫn môi chất lạnh qua lỗ tường, sau đó đặt dàn lạnh trên các móc gắn tấm lắp, sử dụng dấu Δ ở đầu dàn lạnh làm hướng dẫn.



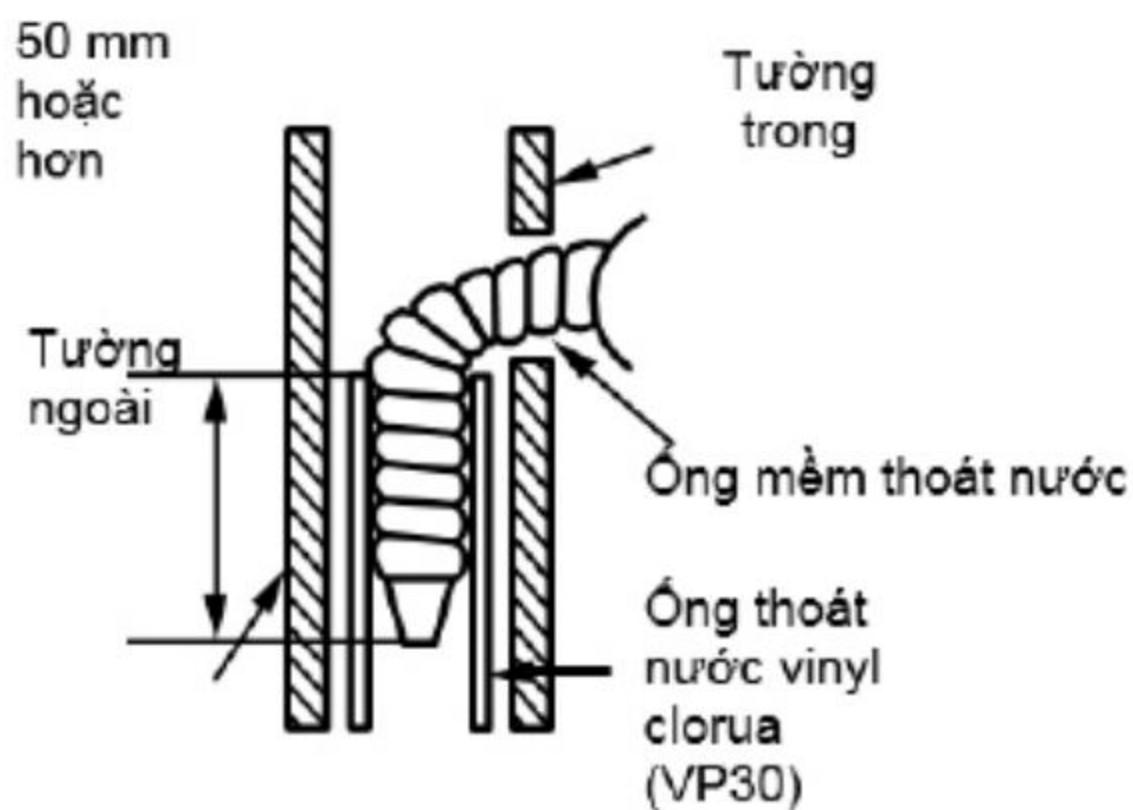
5. Kéo các dây kết nối vào.
6. Kết nối đường ống liên đơn vị.
7. Bọc ống dẫn môi chất lạnh và ống thoát nước với nhau cùng với băng cách nhiệt như hình bên phải, trong trường hợp đặt ống thoát nước qua mặt sau của dàn lạnh.
8. Trong khi thực hiện, cần cẩn thận để các dây kết nối không bắt vào dàn lạnh. Ấn vào mép dưới của dàn lạnh bằng cả hai tay cho đến khi nó được bắt chặt vào các móc của tấm lắp. Cố định dàn lạnh vào tấm gắn bằng vít (M4 × 12L).



3-3. Đường ống âm tường.

- ⇒ Thực hiện theo các hướng dẫn được cung cấp dưới đây
- ⇒ Đường ống bên trái, phía sau bên trái hoặc phía dưới bên trái
 1. Chèn ống mềm thoát nước đến độ sâu này để nó không bị kéo ra khỏi đường ống thoát nước

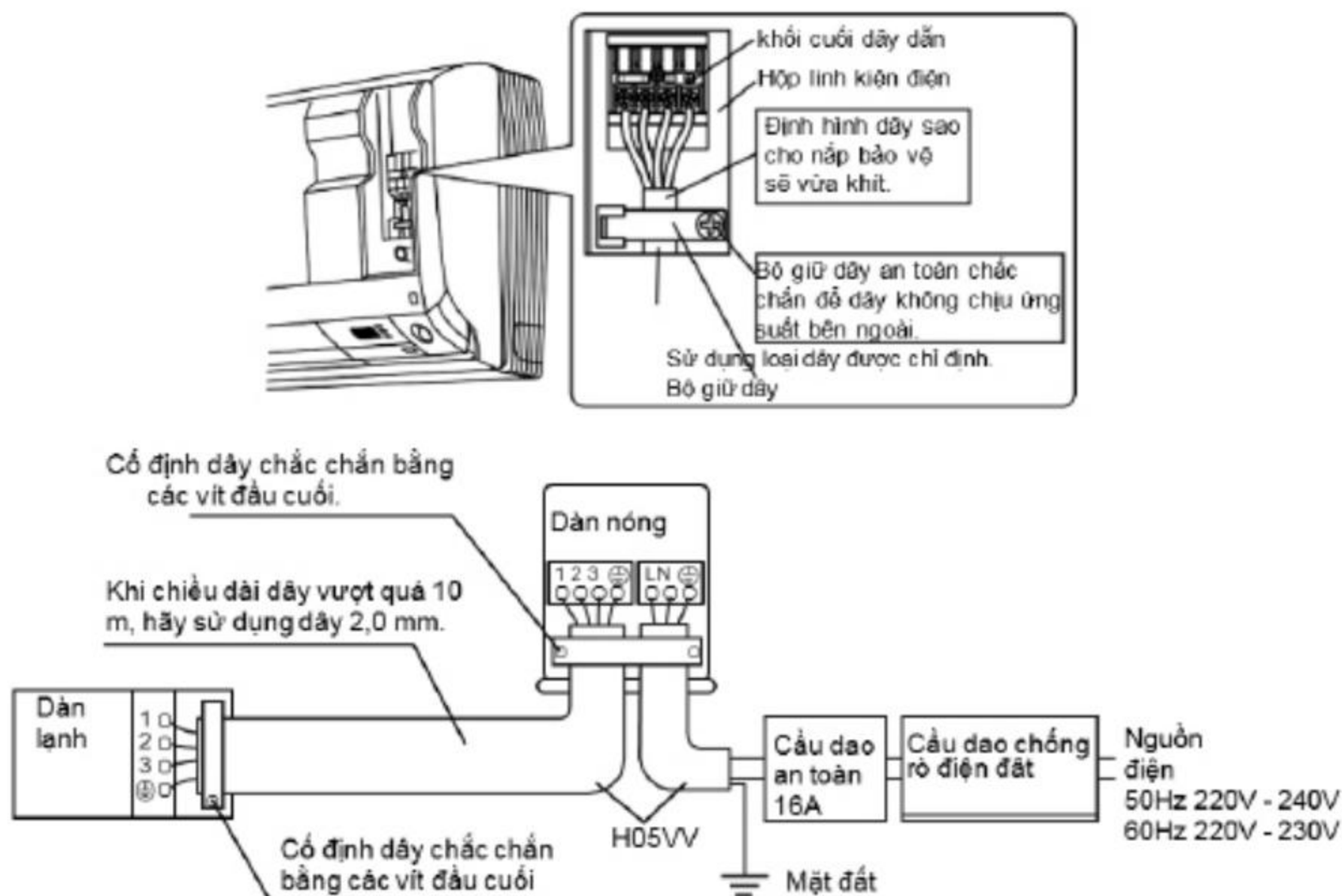
Chèn ống mềm thoát nước đến độ sâu này để ống không bị kéo ra khỏi đường ống thoát nước



4. Hệ thống dây điện

Với dàn lạnh multi, cách lắp đặt như được mô tả trong sách hướng dẫn lắp đặt cho dàn nóng Multi.

1. Đầu mút của dải dây điện (15 mm).
2. Khớp màu dây với số hiệu đầu cuối trên khối cuối dây dẫn của dàn lạnh và dàn nóng và vặn chặt dây vào các đầu cuối tương ứng.
3. Kết nối các dây tiếp địa với các đầu cuối tương ứng.
4. Kéo dây để đảm bảo rằng dây đã được chốt an toàn, sau đó cố định lại dây bằng bộ phận giữ dây.
5. Trong trường hợp kết nối với hệ thống bộ chuyển đổi: Chạy cáp điều khiển từ xa và gắn đầu nối S21 như hình minh họa ở trên.
6. Định hình các dây sao cho nắp bảo vệ vừa khít với nhau, sau đó đóng nắp bảo vệ.



⚠ **Cảnh báo:**

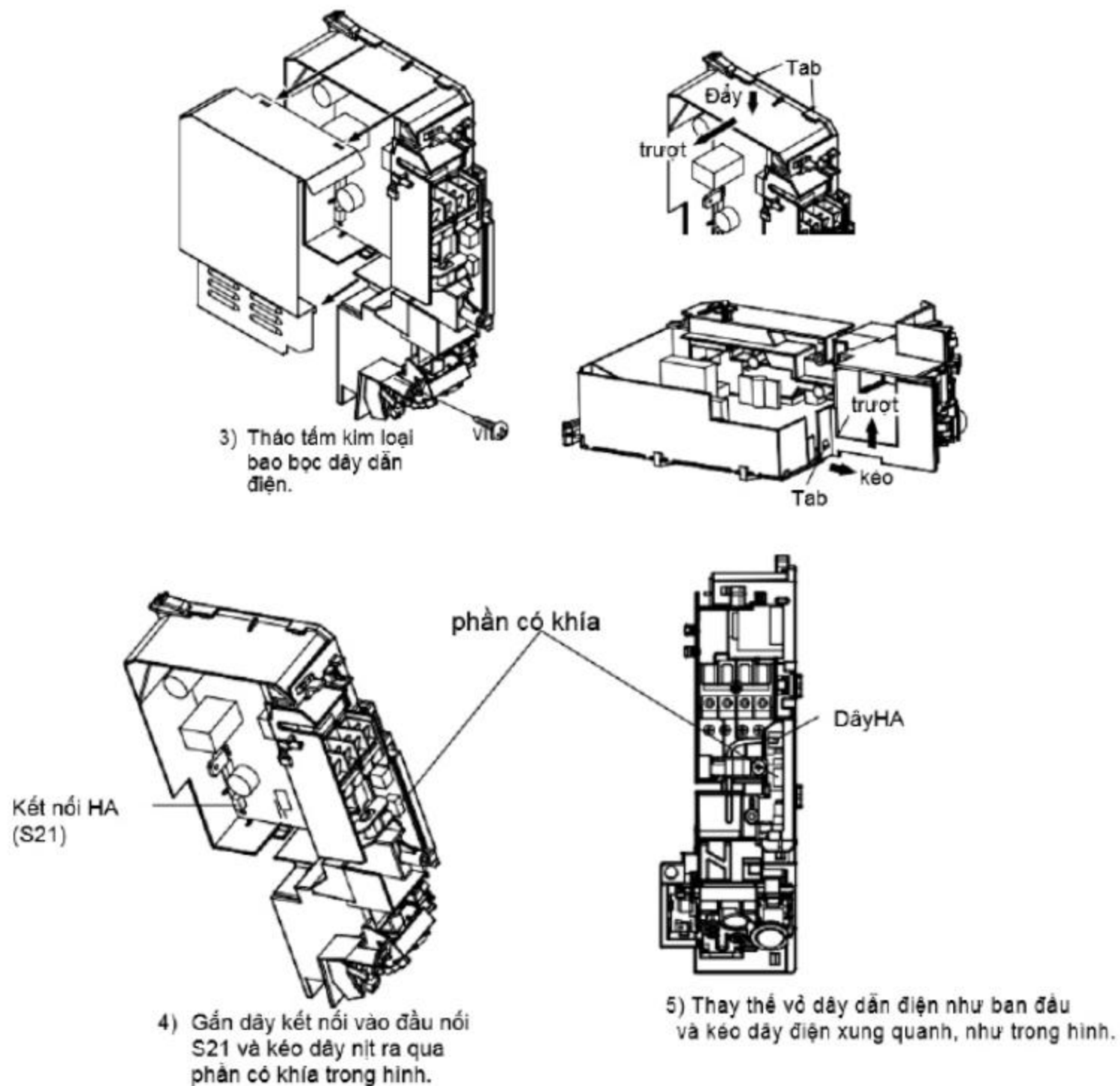
Không sử dụng dây có đầu nối, dây đứng, dây nối dài, hoặc kết nối khởi động hình sao, vì chúng có thể gây ra sự cố quá nhiệt, chập điện hoặc cháy nổ.

→ Không sử dụng các bộ phận điện được mua ở trong nước bên trong sản phẩm (Không phân nhánh nguồn điện cho máy bơm thoát nước, .v.v., từ khối đầu nối). Làm như vậy có thể gây ra sự cố điện giật hoặc cháy nổ.



5. Khi kết nối với hệ thống HA

1. Gỡ bỏ lưới tản nhiệt phía trước. (2 vít)
2. Tháo hộp đấu dây điện. (1 vít)
3. Tháo tấm kim loại bọc dây dẫn điện. (3 tab)
4. Gắn dây kết nối vào đầu nối S21 và kéo dây nịt ra qua phần có khóa trong hình.
5. Thay thế vỏ dây dẫn điện như ban đầu và kéo dây điện xung quanh, như trong hình.



PHỤ LỤC 2

CHỨC NĂNG VÀ ĐIỀU KHIỂN



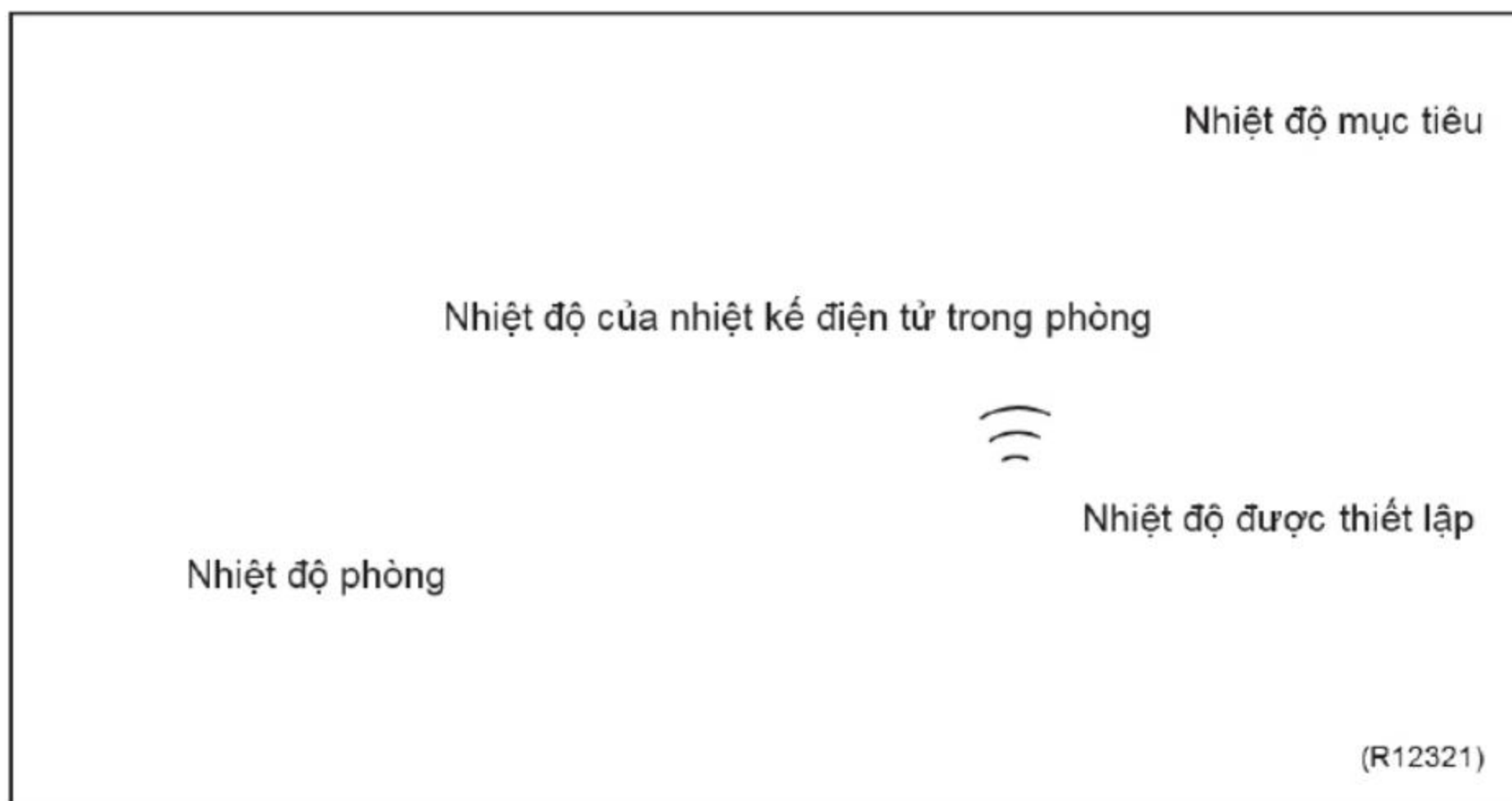
1. Chức năng chính

1. Kiểm soát nhiệt độ

➤ Định nghĩa nhiệt độ

Các định nghĩa về nhiệt độ được phân loại như sau.

- ◆ Nhiệt độ phòng: nhiệt độ phần dưới của phòng
- ◆ Nhiệt độ được thiết lập: nhiệt độ cài đặt bằng bộ điều khiển từ xa
- ◆ Nhiệt độ của nhiệt kế điện tử trong phòng: nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế điện tử của phòng
- ◆ Nhiệt độ mục tiêu: nhiệt độ được xác định bởi máy vi tính



Hình minh họa là đại diện cho dòng FTXS.

➤ Điều khiển nhiệt độ

Nhiệt độ của phòng được xác định bằng nhiệt kế điện tử trong phòng. Tuy nhiên, có sự khác biệt giữa “nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế điện tử trong phòng” và “nhiệt độ phần dưới của phòng”, tùy thuộc vào loại dàn lạnh hoặc điều kiện lắp đặt. Trên thực tế, việc kiểm soát nhiệt độ được thực hiện thông qua “nhiệt độ mục tiêu được điều chỉnh thích hợp cho dàn lạnh” và “nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế điện tử trong phòng”.

2. Nguyên tắc tần số

➤ Các thông số điều khiển chính

Máy nén được điều khiển bằng tần số trong quá trình hoạt động bình thường. Tần số mục tiêu được thiết lập bởi 2 thông số sau đến từ dàn lạnh đang hoạt động:

- Điều kiện tải của dàn lạnh hoạt động
- Sự khác biệt giữa nhiệt độ xác định bằng nhiệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu

➤ Các thông số điều khiển bổ sung

Tần số mục tiêu được điều chỉnh bằng các thông số bổ sung trong các trường hợp sau:

- ✓ Các hạn chế về tần số
- ✓ Cài đặt ban đầu
- ✓ Hoạt động làm mát cưỡng bức

➤ Nguyên lý biến tần

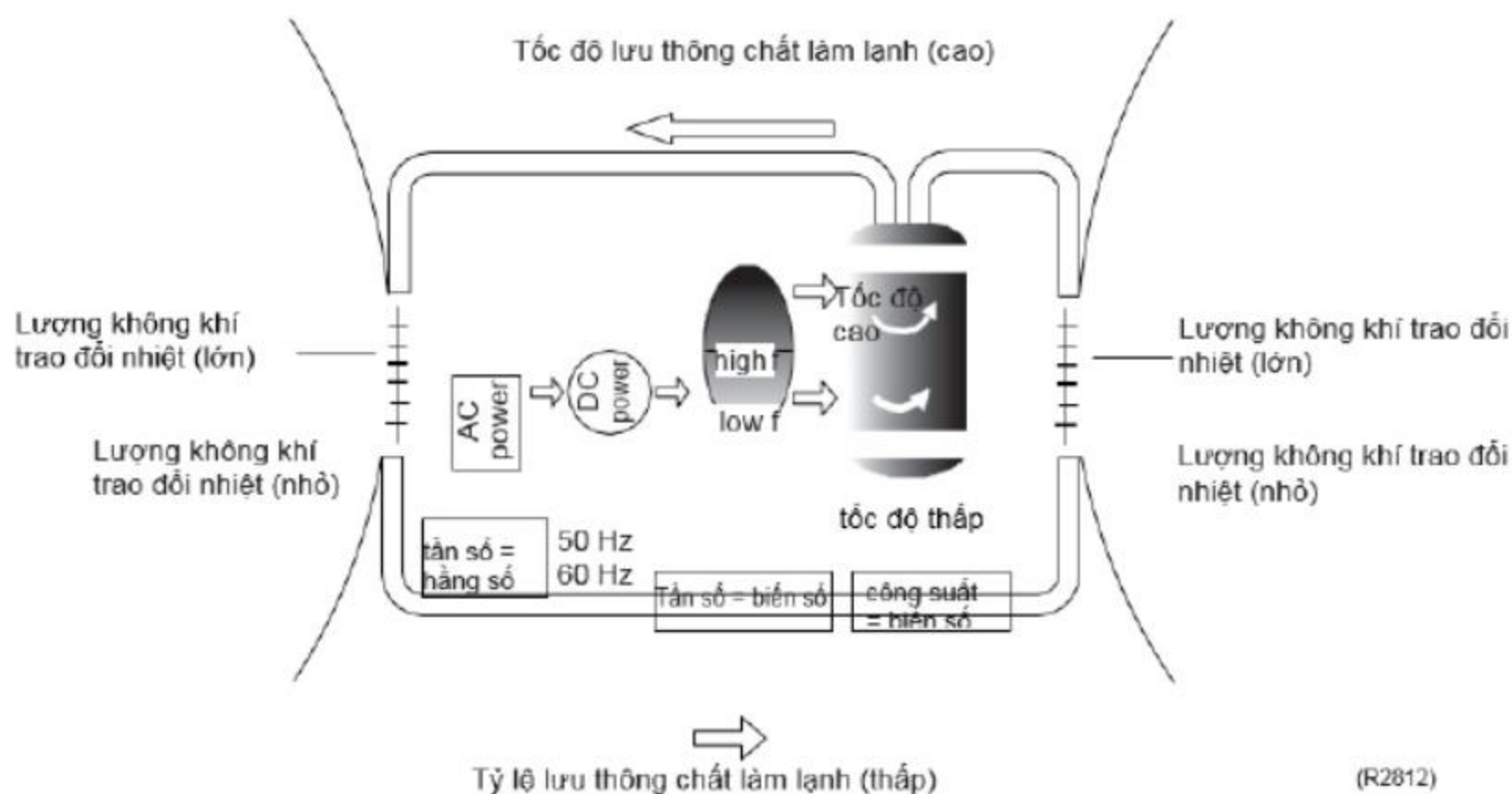
Để điều chỉnh công suất, ta cần điều khiển tần số. Biến tần có thể thay đổi tốc độ quay của máy nén.

Bảng sau giải thích về nguyên tắc chuyển đổi:

Giai đoạn	Mô tả
1	Nguồn điện xoay chiều được cung cấp hiện tại được chuyển đổi thành nguồn điện một chiều.
2	Nguồn điện một chiều được mắc lại thành nguồn điện xoay chiều ba pha có tần số thay đổi được. ■ Khi tần số tăng, tốc độ quay của máy nén tăng dẫn đến tăng lưu thông môi chất lạnh. Điều này dẫn đến lượng nhiệt trao đổi trên một đơn vị cao hơn. ■ Khi tần số giảm, tốc độ quay của máy nén giảm dẫn đến giảm lưu thông môi chất lạnh. Điều này dẫn đến lượng nhiệt trao đổi trên một đơn vị thấp hơn.

➤ Minh họa cho bộ biến tần

Hình vẽ sau đây cho thấy sơ đồ nguyên lý biến tần:



➤ Tính năng của bộ biến tần

Biến tần cung cấp các tính năng sau:

- ♦ Công suất điều hòa có thể thay đổi theo sự thay đổi của nhiệt độ ngoài trời và tải làm mát / sưởi ấm.
- ♦ Làm nóng nhanh và làm mát nhanh.
- ♦ Tốc độ quay của máy nén được tăng lên khi bắt đầu làm nóng (hoặc làm mát). Điều này cho phép ta nhanh chóng đạt được nhiệt độ cài đặt.
- ♦ Công suất cao ngay cả khi thời tiết cực lạnh. Công suất này được duy trì ngay cả khi nhiệt độ ngoài trời là 2°C.
- ♦ Điều hòa không khí một cách dễ chịu.
- ♦ Một bộ điều chỉnh ổn định được tích hợp để giữ nhiệt độ phòng không đổi.
- ♦ Hệ thống sưởi và làm mát tiết kiệm năng lượng.
- ♦ Khi đạt đến nhiệt độ cài đặt, hoạt động tiết kiệm năng lượng cho phép duy trì nhiệt độ phòng ở mức công suất thấp.

➤ Giới hạn tần số

Các chức năng sau đây điều chỉnh tần số tối thiểu và tối đa:

Tần số	Chức năng
Thấp	■ Bù lại cho hoạt động van bốn chiều.
Cao	■ Chức năng bảo vệ máy nén. ■ Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả. ■ Kiểm soát dòng điện đầu vào. ■ Kiểm soát việc bảo vệ khỏi sự đóng băng. ■ Kiểm soát cắt giảm nhiệt độ cao nhất của gia nhiệt. ■ Kiểm soát khử băng.

3. Kiểm soát hướng luồng gió

➤ Cánh đảo gió kép

Cánh đảo gió lớn truyền một lượng lớn không khí xuống sàn và cung cấp khả năng kiểm soát tối ưu trong hoạt động làm mát, làm khô và sưởi ấm.

<Làm mát / Làm khô>

Trong quá trình làm mát hoặc làm khô, cánh gió sẽ hút khí vào dàn lạnh. Sau đó, không khí mát có thể được thổi đi xa và phân bố khắp phòng.

<Sưởi ấm>

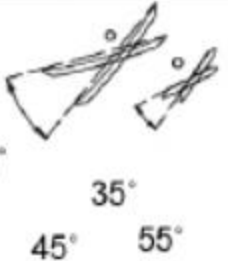
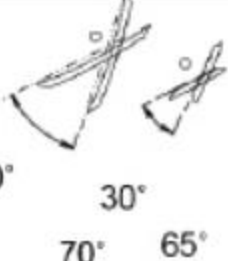
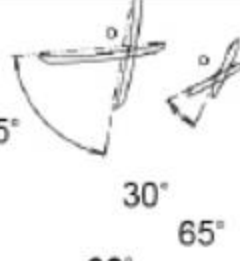
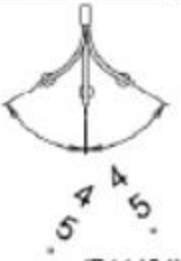
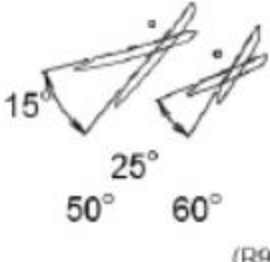
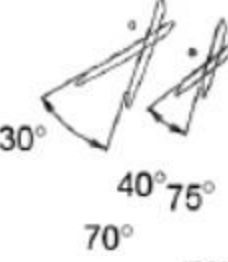
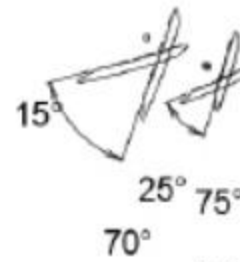
Trong quá trình sưởi ấm, cánh đảo gió lớn hướng luồng không khí đi xuống để lan tỏa không khí ấm cho toàn bộ căn phòng.

➤ Lá tản nhiệt góc rộng

Các cánh tản nhiệt, được làm bằng nhựa tổng hợp đàn hồi, cung cấp luồng không khí đa dạng, đảm bảo phân phối một luồng không khí dễ chịu.

➤ Đảo gió tự động

Bảng sau giải thích quy trình đảo gió tự động để làm mát, làm khô, sưởi ấm và quạt:

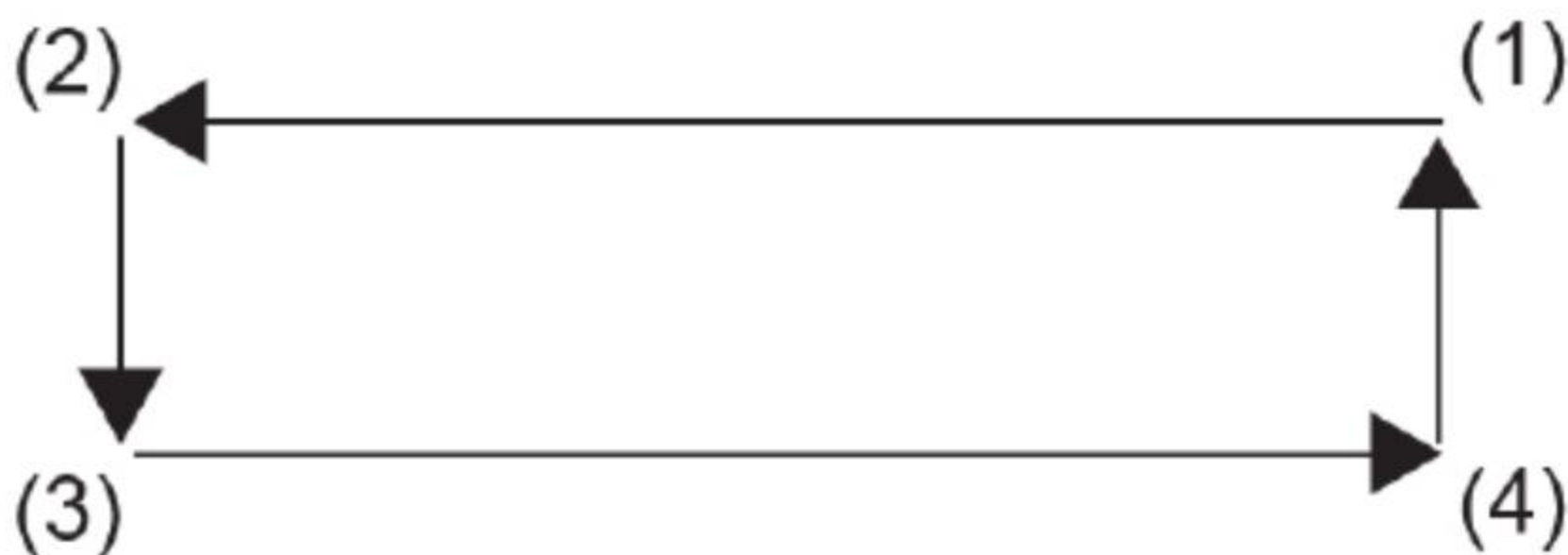
	Đảo gió theo chiều dọc (lên và xuống)			Đảo gió theo chiều ngang (phải và trái)
	Làm mát / Làm khô	Sưởi ấm	Quạt	
Loại 09/12	 15° 35° 45° 55° (R13527)	 30° 30° 70° 65° (R11402)	 5° 30° 65° 80° (R11403)	 5° 4° 5° (R11404)
Loại 15/18/24/30/36	 15° 25° 50° 60° (R9303)	 30° 40° 70° 75° (R9304)	 15° 25° 70° 75° (R9305)	 5° 5° (R9306)

➤ Luồng khí 3 chiều

Sự lặp lại của các chuyển động xoay dọc và ngang giúp điều hòa không khí đồng đều cho toàn bộ căn phòng. Chức năng này rất có hiệu quả cho việc khởi động máy điều hòa không khí.

Khi cả cánh đảo gió ngang và xoay dọc đều được đặt ở chế độ vận hành tự động, luồng không khí sẽ trở thành luồng không khí 3 chiều. Chuyển động xoay ngang và xoay dọc được thay đổi và hướng luồng gió thay đổi theo thứ tự được thể hiện trong sơ đồ sau.

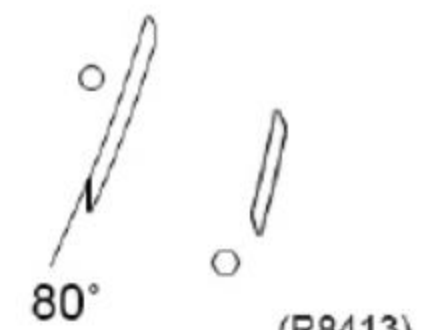
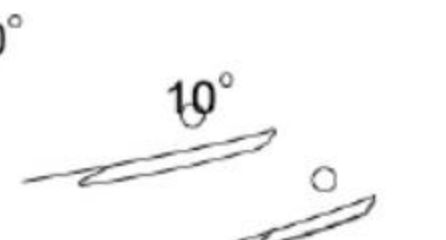
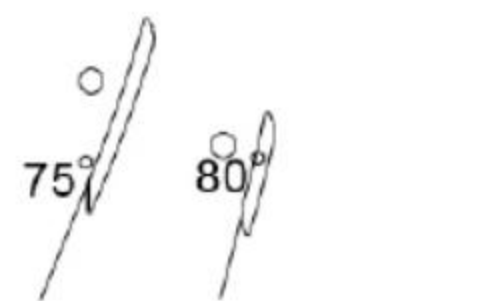
- (1) Các cánh (lá tản nhiệt) thẳng đứng di chuyển từ phải sang trái.
- (2) Các cánh ngang (cánh đảo gió) di chuyển xuống dưới.
- (3) Các cánh (lá tản nhiệt) thẳng đứng di chuyển từ trái sang phải.
- (4) Các cánh ngang (cánh đảo gió) di chuyển lên trên.



(R13554)

➤ Vận hành ở chế độ COMFORT AIRFLOW

Cánh đảo gió ngang được kiểm soát để không thổi không khí trực tiếp vào người ở trong phòng.

	Làm mát	Sưởi ấm
Loại 09/12	 8° (R4302)	 80° (R8413)
Loại 15/18/24/30/36	 10° (R9655)	 75° 80° (R9654)

4. Kiểm soát tốc độ quạt cho dàn lạnh

➤ Tóm tắt:

Điều khiển pha và điều khiển tốc độ quạt có 9 bước: LLL, LL, SL, L, ML, M, MH, H và HH.

Tốc độ luồng không khí có thể được điều khiển tự động tùy thuộc vào sự khác biệt giữa nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu. Điều này được thực hiện thông qua điều khiển pha và điều khiển IC Hall.

➤ Điều khiển tốc độ quạt tự động

Trong quá trình điều khiển tốc độ quạt tự động, bước “SL” không khả dụng.

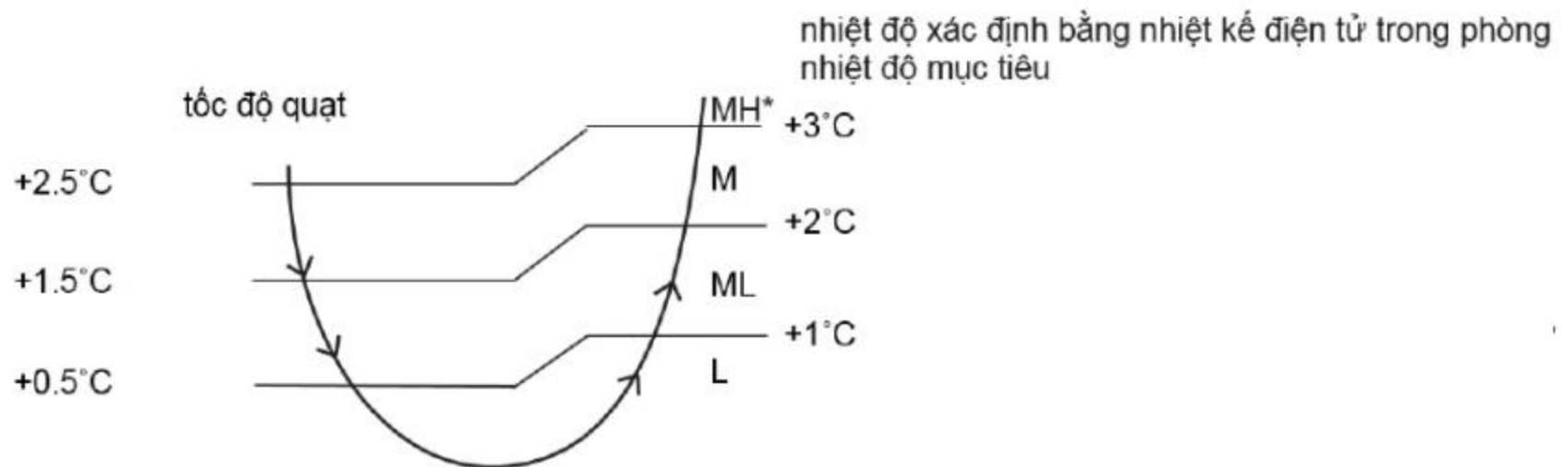
Bước	Làm mát	Sưởi ấm
LLL	 (R11681)	 (R6834)
LL		
L		
ML		
M		
MH		
H		
HH (POWERFUL)		



= Lưu lượng gió được điều khiển tự động trong phạm vi này khi nút cài đặt FAN được đặt thành tự động.

<Làm mát>

Hình vẽ sau giải thích nguyên lý điều khiển tốc độ quạt để làm mát.



(R16967)

<Sưởi ấm>

Trong hoạt động sưởi ấm, tốc độ quạt được điều chỉnh theo nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà và sự chênh lệch giữa nhiệt độ nhệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu.

Chú ý:

1. Trong quá trình hoạt động ở chế độ POWERFUL, quạt quay với tốc độ ở mức H + 50 vòng / phút.
2. Quạt dừng trong quá trình khử băng.

➤ Vận hành ở chế độ COMFORT AIRFLOW

Dòng FTXS

- Tốc độ quạt được điều khiển tự động trong các bước sau.
<Làm mát>
Mức L ~ MH (giống chế độ AUTOMATIC)
<Sưởi ấm>
Mức ML ~ MH
- Câu lệnh gần nhất có mức độ ưu tiên giữa chế độ POWERFUL và COMFORT AIRFLOW

5. Vận hành chương trình làm khô

➤ Tóm tắt:

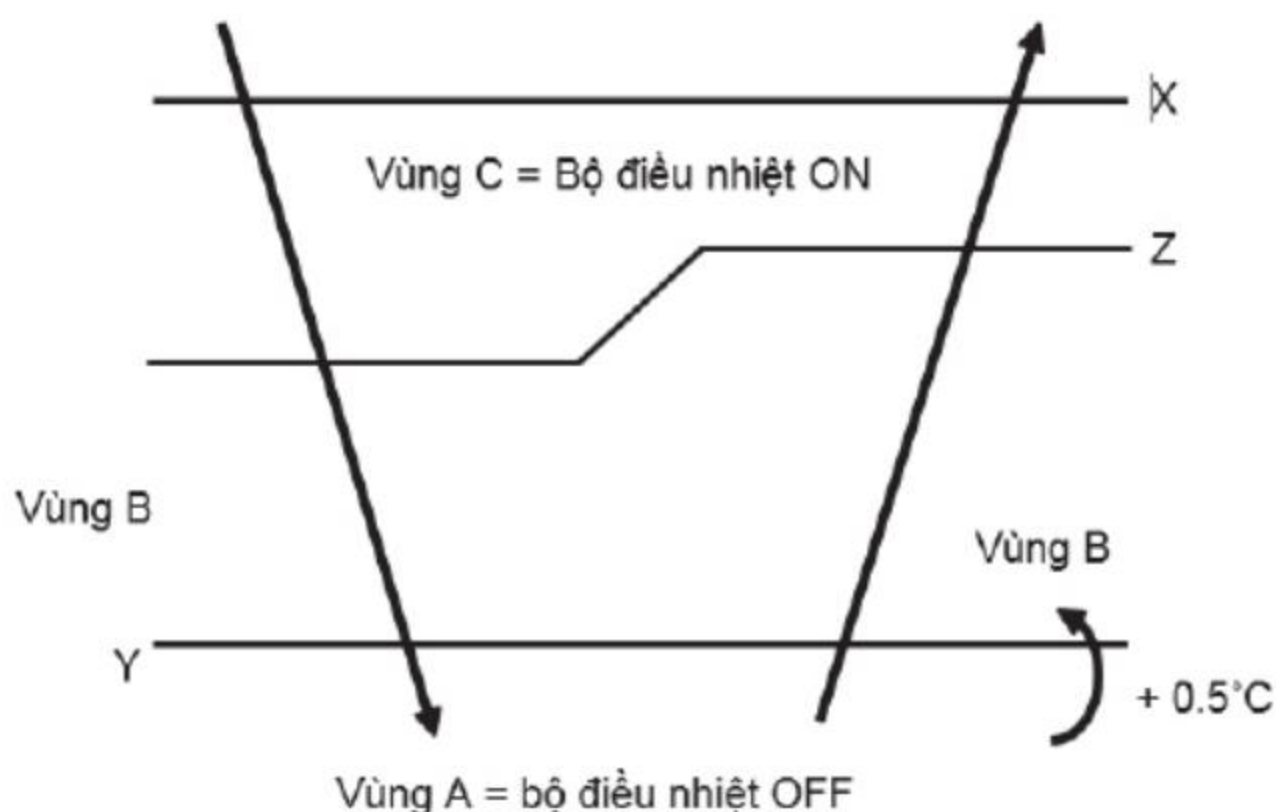
Vận hành Chương trình làm khô giúp loại bỏ độ ẩm trong khi ngăn nhiệt độ phòng giảm xuống.

Vì máy tính điều khiển cả nhiệt độ và tốc độ luồng không khí, các nút điều chỉnh nhiệt độ và cài đặt [FAN] không thể hoạt động.

➤ Chi tiết

Máy vi tính tự động cài đặt nhiệt độ và tốc độ luồng không khí. Sự khác biệt giữa nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng khi khởi động và nhiệt độ mục tiêu được chia thành hai vùng. Sau đó, máy hoạt động với công suất phù hợp cho từng vùng để duy trì nhiệt độ và độ ẩm ở mức dễ chịu.

Nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng lúc đầu	Nhiệt độ mục tiêu X	Điểm OFF của bộ điều nhiệt Y	Điểm ON của bộ điều nhiệt Z
24°C hoặc hơn	Nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng lúc đầu	$X - 2.5^{\circ}\text{C}$	$X - 0.5^{\circ}\text{C}$ hoặc $Y + 0.5^{\circ}\text{C}$ (vùng B) tiếp tục trong 10 phút.
23.5°C 18°C		$X - 2.0^{\circ}\text{C}$	$X - 0.5^{\circ}\text{C}$ hoặc $Y + 0.5^{\circ}\text{C}$ (vùng B) tiếp tục trong 10 phút.
17.5°C	18°C	$X - 2.0^{\circ}\text{C}$	$X - 0.5^{\circ}\text{C} = 17.5^{\circ}\text{C}$ hoặc $Y + 0.5^{\circ}\text{C}$ (0.9°F) (vùng B) tiếp tục trong 10 phút.



(R11587)

6. Chế độ tự động

➤ Tóm tắt:

Chức năng Làm mát / Sưởi ấm tự động

Khi chế độ tự động được kích hoạt bằng bộ điều khiển từ xa, máy vi tính sẽ tự động xác định chế độ hoạt động là làm mát hoặc sưởi ấm theo nhiệt độ phòng và nhiệt độ cài đặt khi khởi động.

Máy sẽ tự động chuyển chế độ hoạt động để duy trì nhiệt độ phòng ở nhiệt độ cài đặt.

➤ Chi tiết

Ts: nhiệt độ cài đặt (cài đặt bằng bộ điều khiển từ xa)

Tt: nhiệt độ mục tiêu (được xác định bằng máy vi tính)

Tr: nhiệt độ nhiệt điện trở phòng (phát hiện bằng nhiệt điện trở nhiệt độ phòng) C: giá trị hiệu chỉnh

1. Nhiệt độ cài đặt (Ts) xác định nhiệt độ mục tiêu (Tt).

$$(Ts = 18 \sim 30^{\circ}\text{C})$$

2. Nhiệt độ mục tiêu (Tt) được tính như sau

$$Tt = Ts + C$$

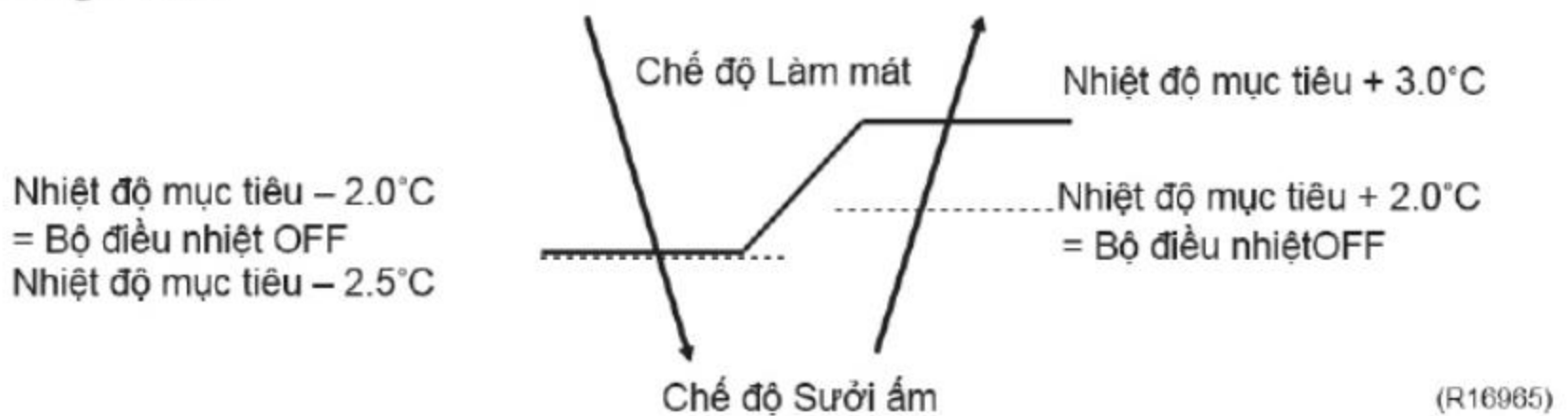
Trong đó C: giá trị hiệu chỉnh.

$$C = 0^{\circ}\text{C}$$

➤ Chi tiết

3. Điểm ON/OFF của bộ điều nhiệt và điểm chuyển đổi chế độ hoạt động xác định như sau.
 - (1) Điểm chuyển từ Sưởi ấm → Làm mát:
 $T_r \geq T_t + 3.0^{\circ}\text{C}$ (Dòng FTXS)
 $T_r \geq T_t + 2.5^{\circ}\text{C}$ (Dòng FDXS)
 - (2) Điểm chuyển từ Làm mát → Sưởi ấm: $T_r < T_t - 2.5^{\circ}\text{C}$
 - (3) Điểm ON/OFF của bộ điều nhiệt giống như điểm ON/OFF của hoạt động làm mát hoặc sưởi ấm.
4. Trong suốt thời gian vận hành ban đầu
 - $T_r \geq T_s$: chế độ Làm mát
 - $T_r < T_s$: chế độ Sưởi ấm

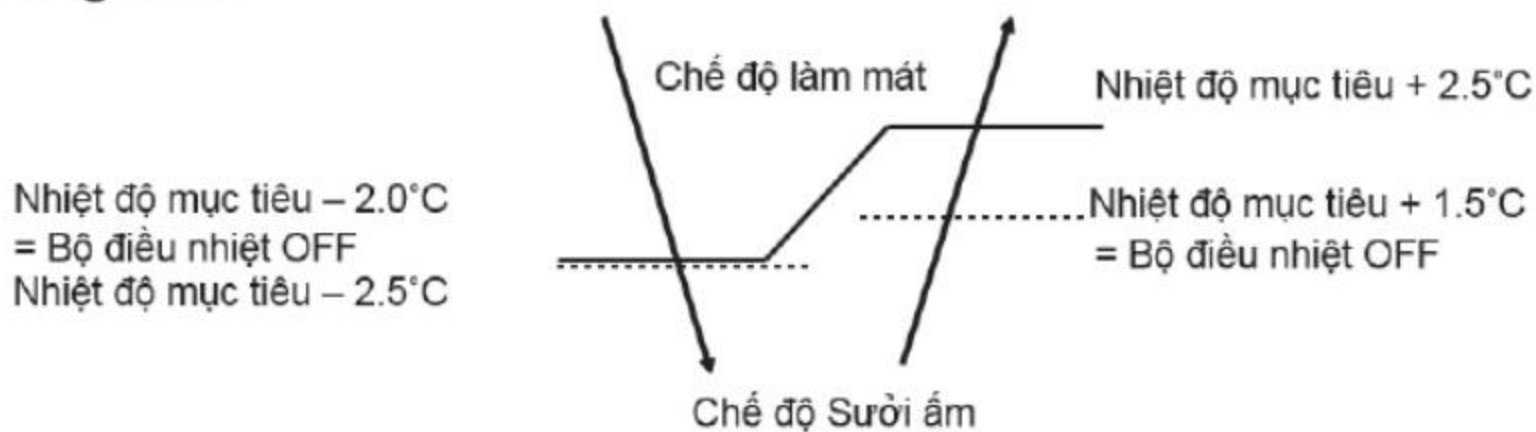
Dòng FTXS



VD: Khi nhiệt độ mục tiêu là 25°C

Làm mát → 23°C: Bộ điều nhiệt OFF → 22°C : chuyển sang sưởi ấm
Sưởi ấm → 27°C : Bộ điều nhiệt OFF → 28°C : chuyển sang làm mát

Dòng FDXS



VD: Khi nhiệt độ mục tiêu là 25°C

Làm mát → 23°C: Bộ điều nhiệt OFF → 22°C : chuyển sang sưởi ấm

Sưởi ấm → 26.5°C : Bộ điều nhiệt OFF → 27.5°C : chuyển sang làm mát

7. Điều khiển Bộ điều nhiệt

➤ Tóm tắt:

Điều khiển bộ điều nhiệt dựa trên sự khác biệt giữa nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu.

Điều kiện để Bộ điều nhiệt ở chế độ OFF

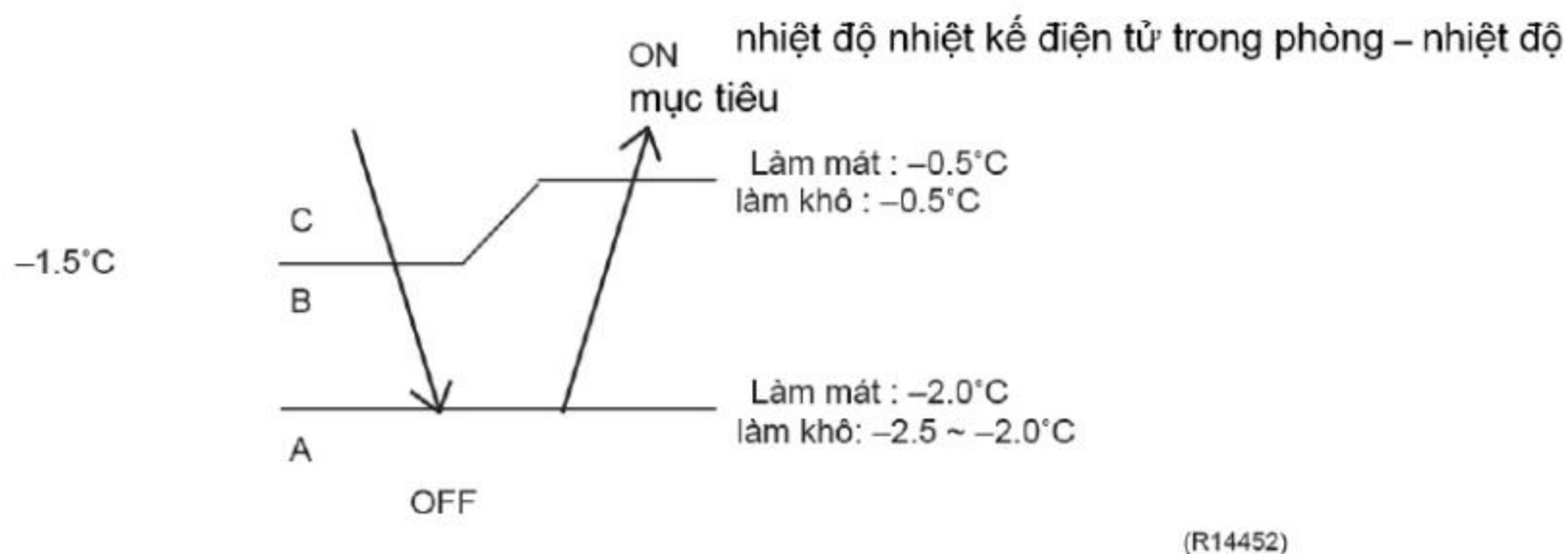
- ◆ Sự chênh lệch nhiệt độ ở vùng A.

Điều kiện để Bộ điều nhiệt ở chế độ ON

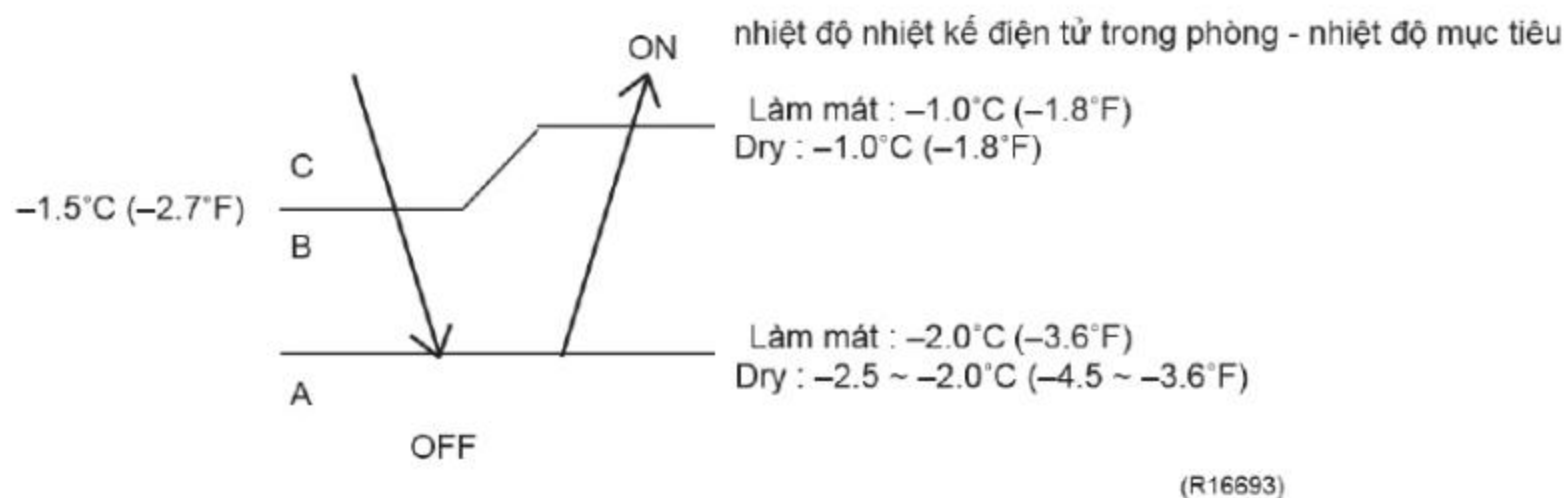
- ◆ Sự chênh lệch nhiệt độ trở lại vùng C sau khi ở vùng A.
- ◆ Hệ thống tiếp tục từ việc kiểm soát khử băng ở bất kỳ khu vực nào ngoại trừ A.
- ◆ Được kích hoạt ở bất kỳ vùng nào ngoại trừ A.
- ◆ Thời gian theo dõi đã trôi qua khi nhiệt độ chênh lệch xảy ra ở vùng B. (Làm mát / làm khô: 10 phút, Sưởi ấm: 10 giây)

<Làm mát / làm khô> dòng

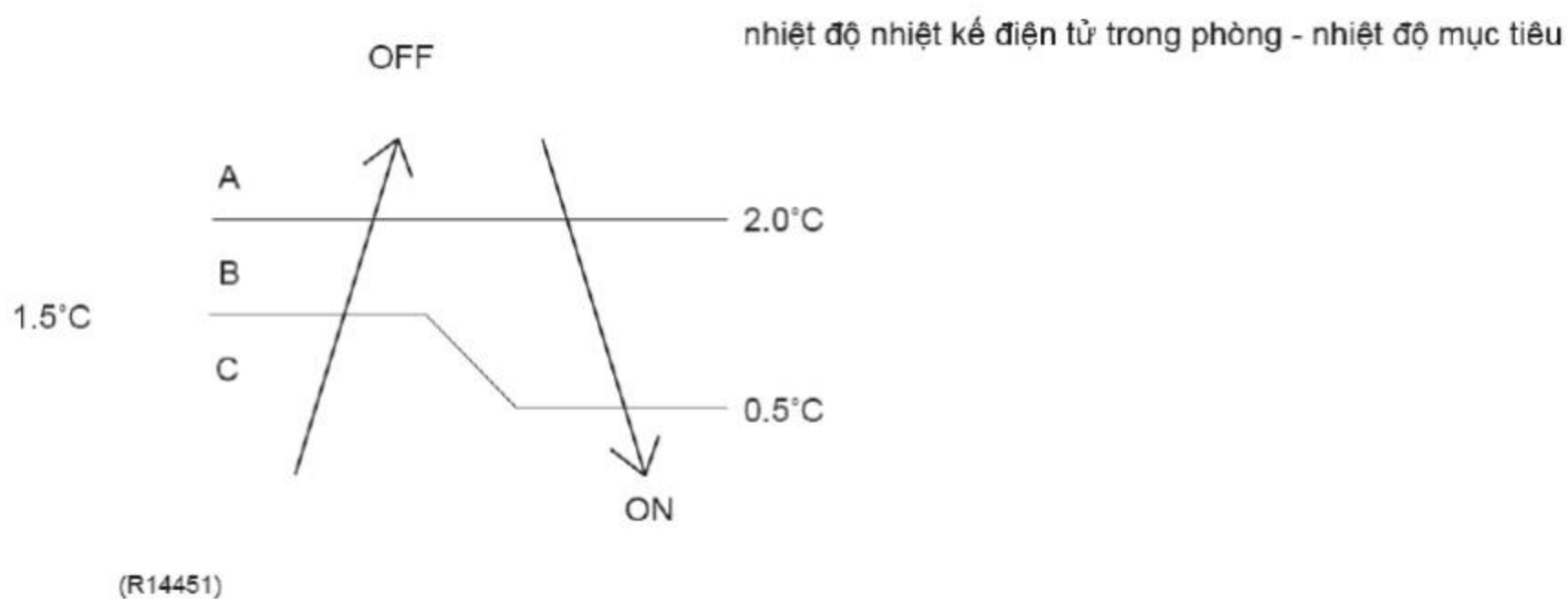
FTXS



Dòng FDXS



<Sưởi ấm>



8. Chế độ NIGHT SET

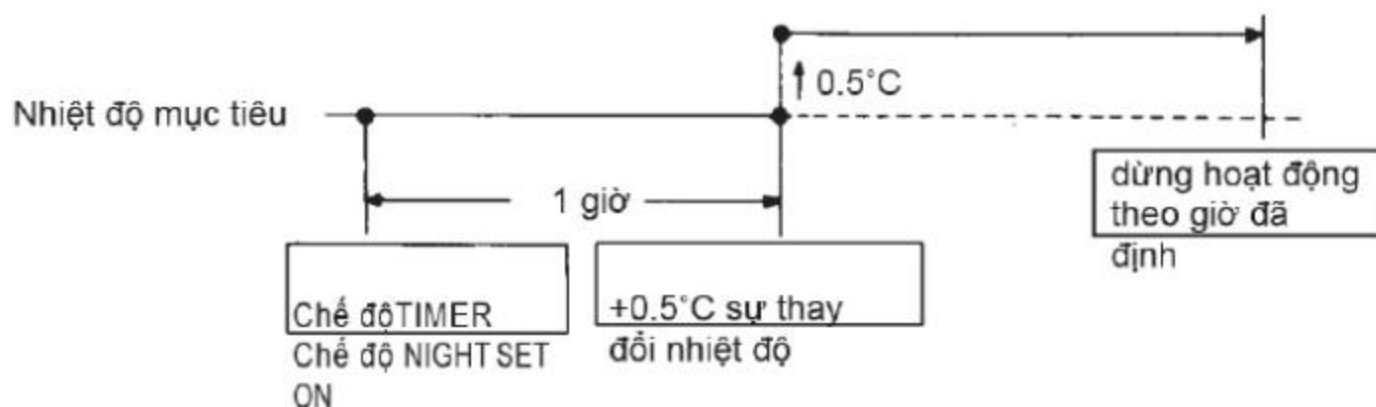
➤ Tóm tắt:

Khi bộ hẹn giờ được để ở chế độ OFF, Chế độ NIGHT SET sẽ tự động được kích hoạt. Chế độ NIGHT SET duy trì cài đặt tốc độ luồng gió.

➤ Chi tiết

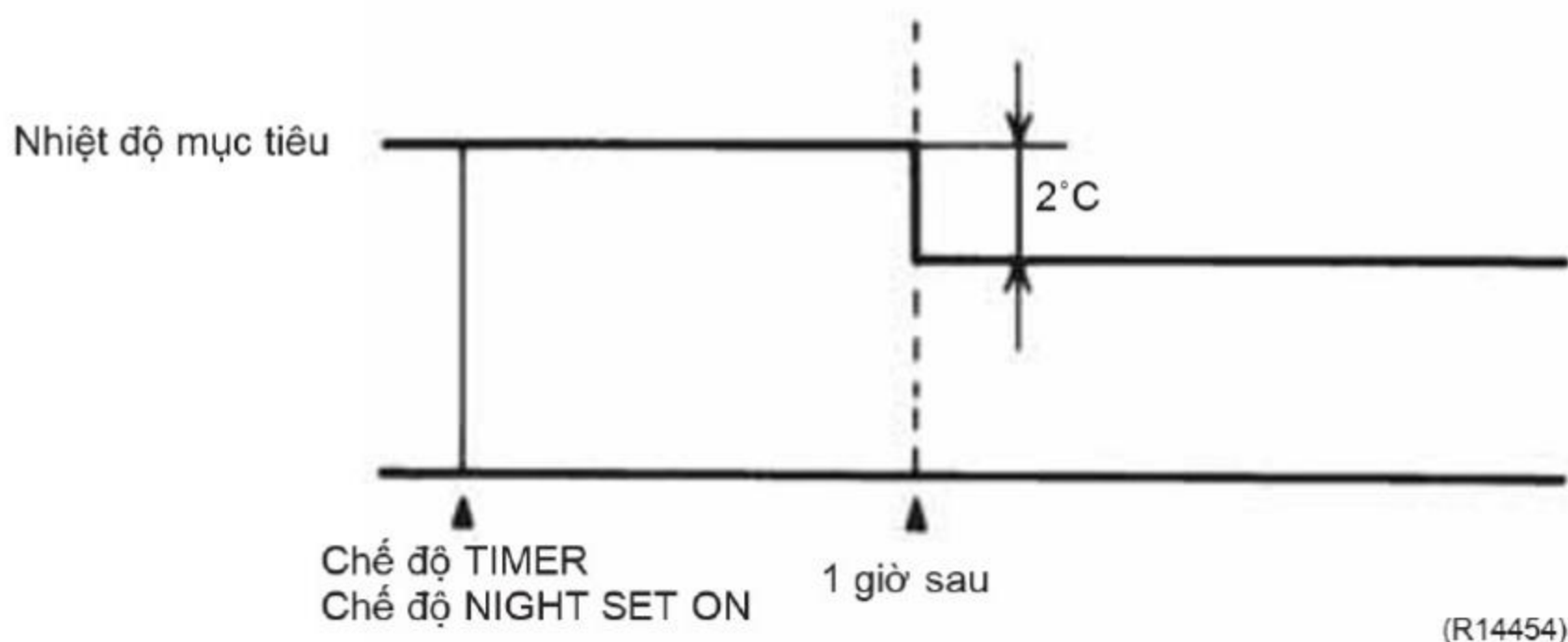
Chế độ NIGHT SET tiếp tục hoạt động ở nhiệt độ mục tiêu trong một giờ đầu tiên, sau đó tự động tăng nhiệt độ mục tiêu lên một chút trong trường hợp làm mát hoặc giảm một chút trong trường hợp sưởi ấm, qua đó giúp ngăn chặn việc làm mát quá mức vào mùa hè và sưởi ấm quá mức vào mùa đông để đảm bảo điều kiện cho một giấc ngủ thoải mái và cũng tiết kiệm điện.

<Làm mát >



(R14453)

<Sưởi ấm>



9. Chế độ ECONO

➤ Tóm tắt:

Chế độ ECONO làm giảm dòng điện tối đa và điện năng tiêu thụ.

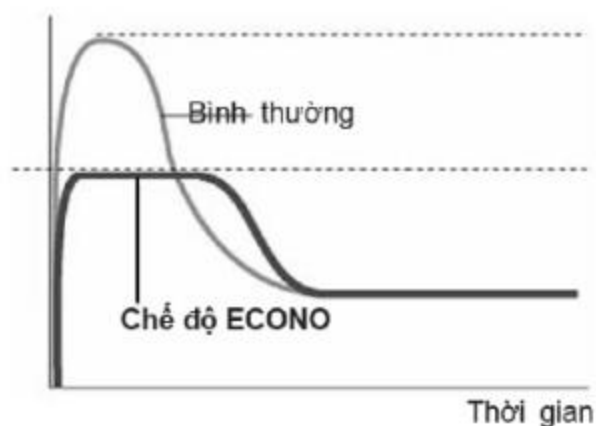
Thao tác này đặc biệt thuận tiện cho những người sử dụng theo định hướng tiết kiệm năng lượng. Đây cũng là một điểm cộng lớn cho những trường hợp có công suất ngắt không cho phép sử dụng nhiều thiết bị điện và máy điều hòa không khí.

Chế độ ECONO được kích hoạt dễ dàng từ bộ điều khiển từ xa không dây bằng cách nhấn nút [ECONO].

➤ Chi tiết

- Khi chức năng này được kích hoạt, công suất tối đa cũng giảm xuống.
- Bộ điều khiển từ xa có thể gửi lệnh ECONO khi thiết bị đang hoạt động ở chế độ COOL, HEAT, DRY hoặc AUTO. Chỉ có thể đặt chức năng này khi thiết bị đang chạy. Nhấn nút [ON / OFF] trên bộ điều khiển từ xa để hủy chức năng.
- Chức năng này và chế độ POWERFUL không thể được sử dụng cùng một lúc. Lệnh gần nhất có quyền ưu tiên thực hiện.

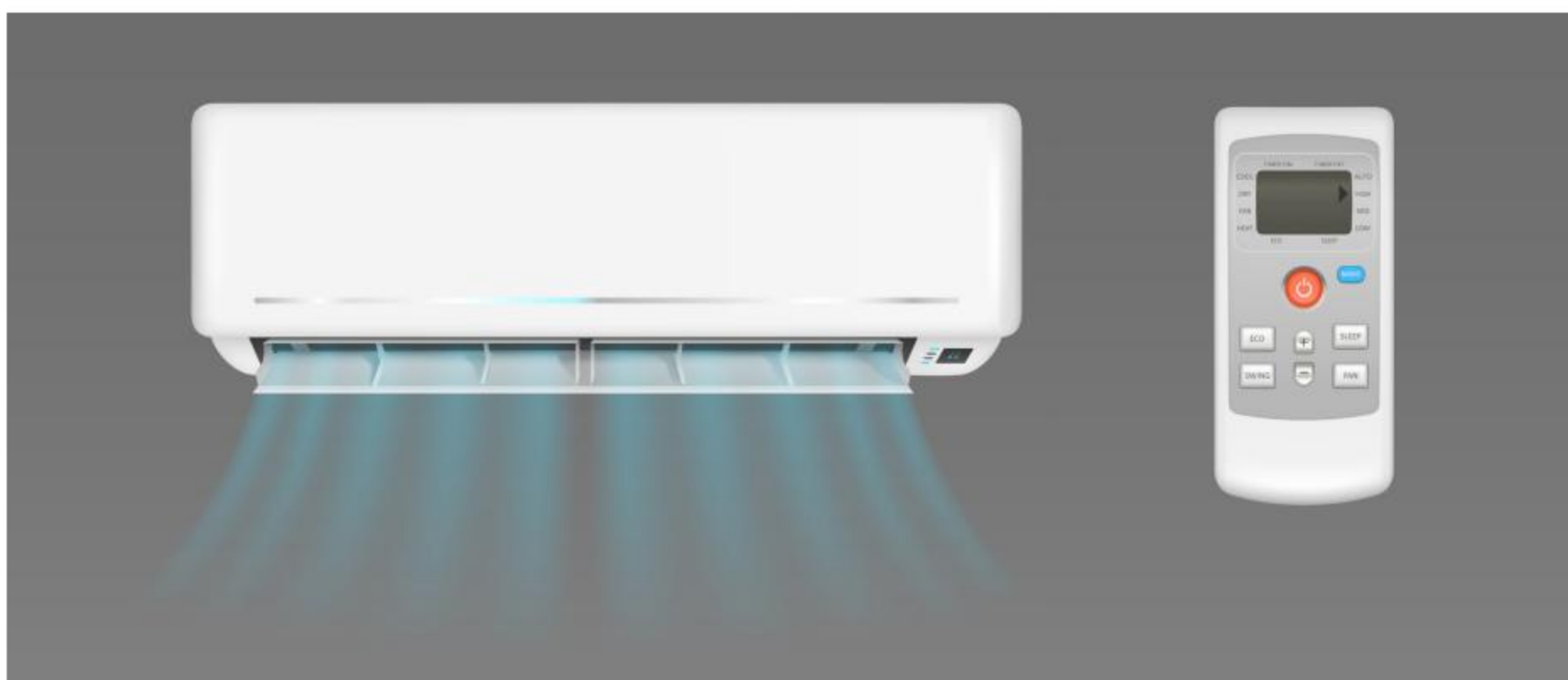
Công suất tiêu thụ và dòng điện



Mức tối đa trong quá trình hoạt động bình thường

Mức tối đa trong chế độ ECONO

(R9238)



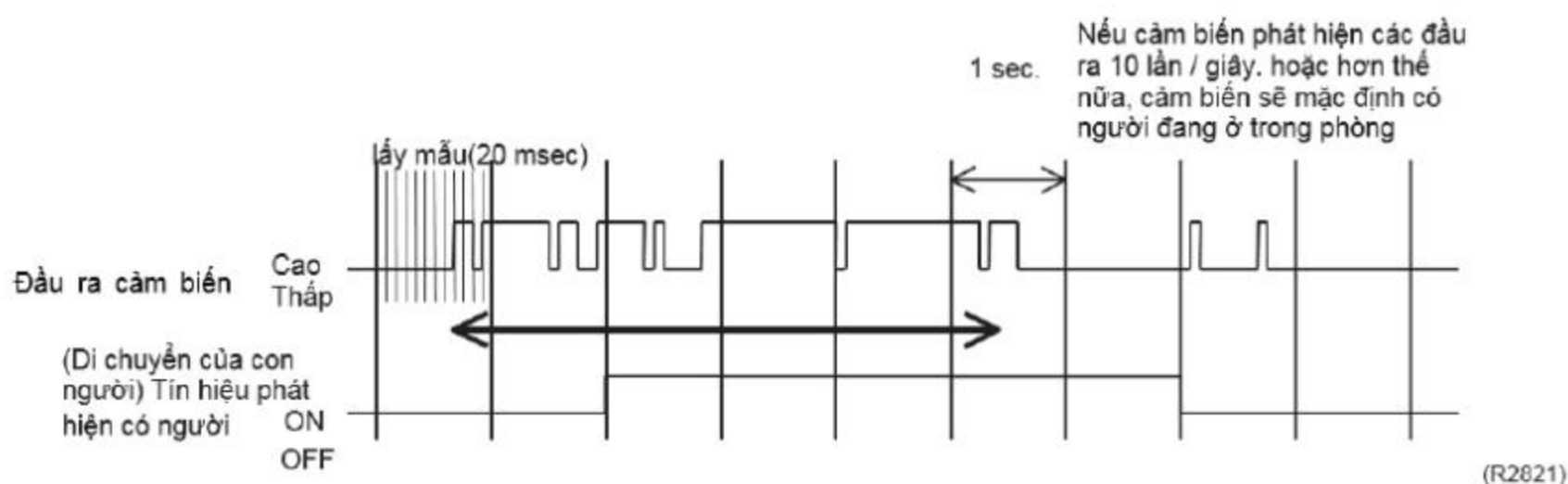
10. Chế độ INTELLIGENT EYE (Dòng FTXS)

➤ Tóm tắt:

Chức năng này phát hiện sự tồn tại của con người trong phòng bằng cảm biến chuyển động (INTELLIGENT EYE) và giảm công suất khi không có ai trong phòng nhằm tiết kiệm điện.

➤ Chi tiết

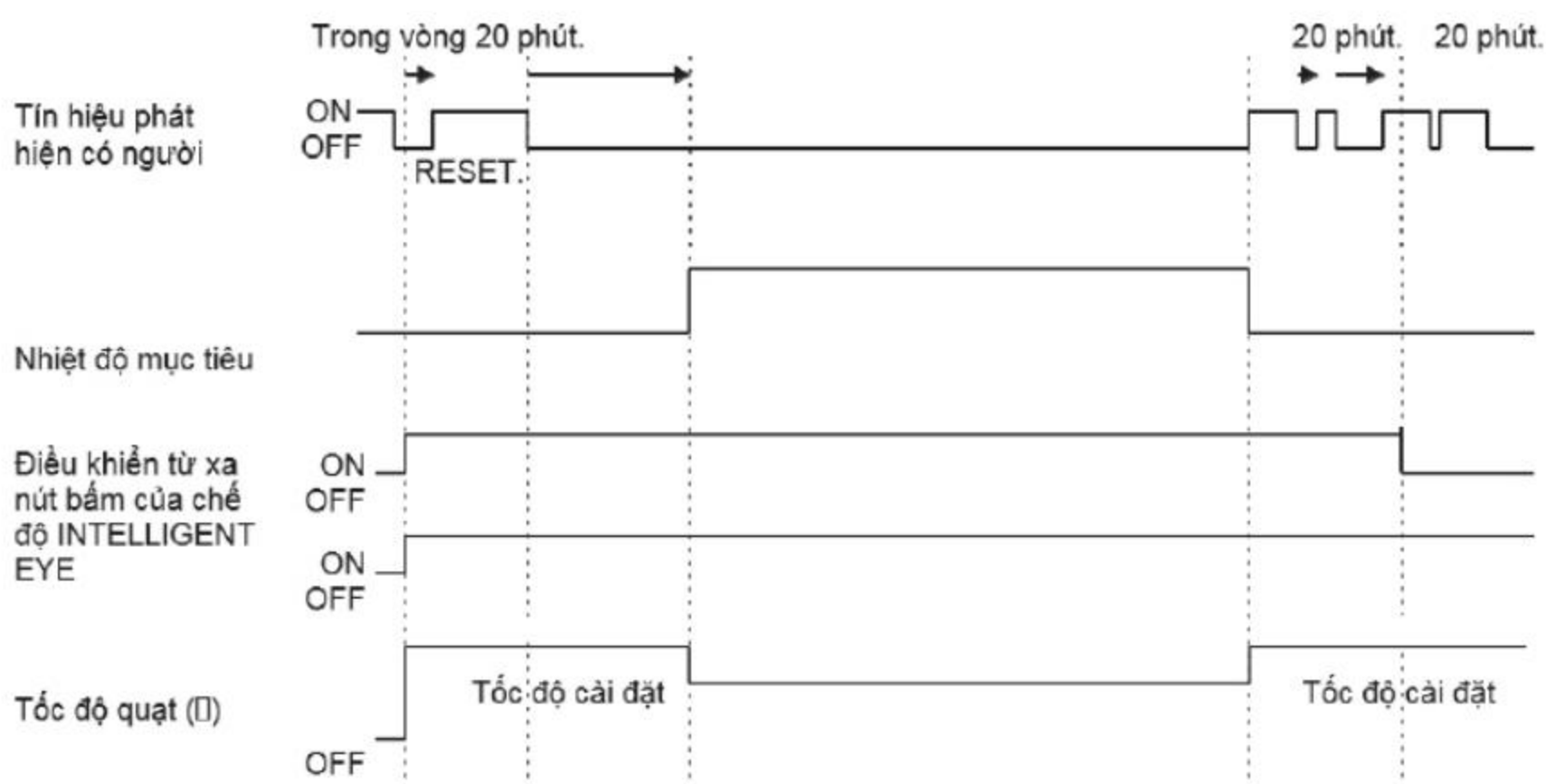
1. Phương pháp phát hiện bằng INTELLIGENT EYE



msec. $\times 10 = 200$ msec.), máy sẽ cho rằng có người đang ở trong phòng khi tín hiệu chuyển động ở chế độ ON.

➤ Chi tiết

2. Các chuyển động (ví dụ: trong làm mát)



(R14583)

➤ Khác

- Đối với chế độ làm khô, bạn không thể cài đặt nhiệt độ bằng bộ điều khiển từ xa, nhưng nhiệt độ mục tiêu được thay đổi bên trong.

11. Bộ biến tần ở chế độ POWERFUL

➤ Tóm tắt:

Để khai thác hết khả năng làm lạnh và sưởi ấm, hãy vận hành điều hòa bằng cách tăng tốc độ quay của quạt dàn lạnh và tần số máy nén.

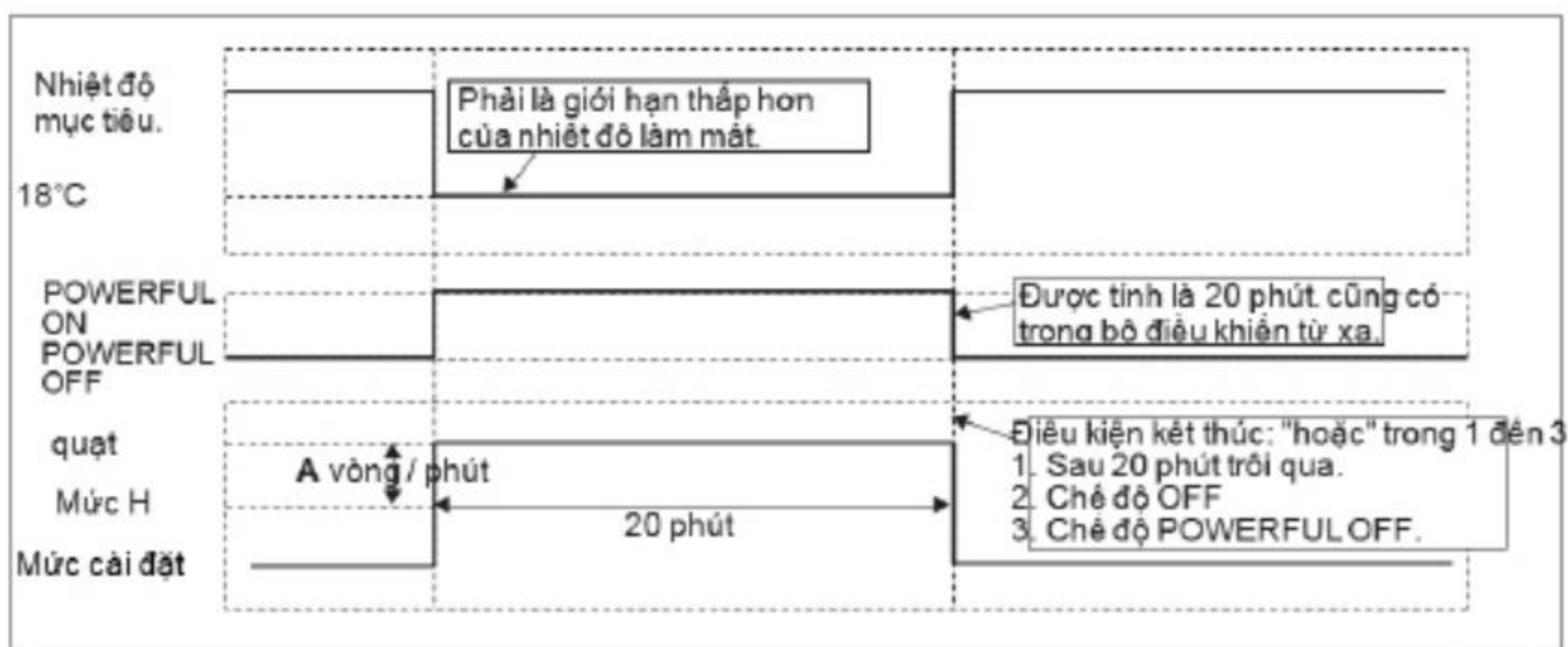
➤ Chi tiết

Khi ta bấm nút [POWERFUL], tốc độ quạt và nhiệt độ mục tiêu được chuyển đổi sang các trạng thái sau trong 20 phút.

Chế độ vận hành	Tốc độ quạt	Nhiệt độ mục tiêu
COOL	Mức H + A vòng / phút	18°C
DRY	Tốc độ quay làm khô + A vòng / phút	Giảm 2.5°C
HEAT	Mức H + A vòng / phút	30 ~ 31.5°C
FAN	Mức H + A vòng / phút	—
AUTO	Giống với làm mát / sưởi ấm trong chế độ POWERFUL	Nhiệt độ mục tiêu được giữ nguyên

A = 50 vòng / phút

VD: Chế độ POWERFUL trong làm mát



(R13571)

12. Các chức năng khác

➤ 12.1 Chức năng khởi động nóng

- * Để ngăn chặn luồng không khí lạnh thường đến khi bắt đầu chế độ sưởi ấm, nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà được phát hiện và luồng không khí bị ngăn lại hoặc làm cho yếu đi, do đó có thể dễ dàng thực hiện sưởi ấm cho căn phòng.
- * Việc thổi hơi lạnh cũng được ngăn chặn bằng cách sử dụng chế độ điều khiển tương tự khi bắt đầu thao tác khử băng hoặc khi vận bộ điều chỉnh nhiệt ở nút ON.

➤ 12.2 Dấu hiệu nhận tín hiệu

- * Khi nhận được tín hiệu từ bộ điều khiển từ xa, dàn lạnh sẽ phát ra âm thanh nhận tín hiệu.

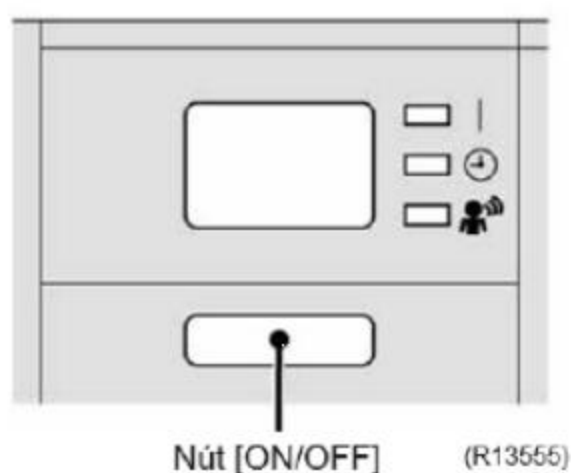
➤ 12.3 Nút ON/OFF của Dàn lạnh

Nút [ON/OFF] được cung cấp trên mặt ngoài của dàn lạnh.

- * Nhấn nút [ON/OFF] một lần để bắt đầu hoạt động. Nhấn một lần nữa để dừng lại.
- * Nút [ON/OFF] rất hữu ích khi thiếu bộ điều khiển từ xa hoặc hết pin.
- * Chế độ hoạt động có thể được tham khảo ở bảng sau.

	Chế độ hoạt động	Nhiệt độ cài đặt	Lưu lượng gió
Chỉ làm mát	COOL	22°C	Tự động
Bơm nhiệt	AUTO	25°C	Tự động

VD: Dòng FTXS



<Hoạt động làm mát cưỡng bức>

Có thể bắt đầu chế độ làm mát cưỡng bức bằng cách nhấn nút [ON/OFF] trong 5 đến 9 giây khi thiết bị không hoạt động.

Chú ý

Khi nhấn nút [ON / OFF] trong 10 giây trở lên, chế độ làm mát cưỡng bức sẽ dừng lại.

➤ 12.4 Phin lọc xúc tác quang Apatit Titan

- * Bộ lọc này kết hợp Bộ lọc làm sạch không khí và Bộ lọc khử mùi xúc tác quang Apatit Titan thành một bộ lọc duy nhất có hiệu quả cao. Bộ lọc giữ lại các hạt cực nhỏ, khử mùi và thậm chí khử hoạt tính của vi khuẩn và vi rút. Nó tồn tại trong 3 năm mà không cần thay thế nếu được rửa khoảng 6 tháng một lần.

➤ 12.5 Chức năng tự động khởi động lại

- * Nếu xảy ra sự cố mất điện (bao gồm cả sự cố chỉ trong giây lát) trong quá trình vận hành, các hoạt động sẽ tự động khởi động lại khi nguồn điện được khôi phục trong tình trạng giống như trước khi mất điện.

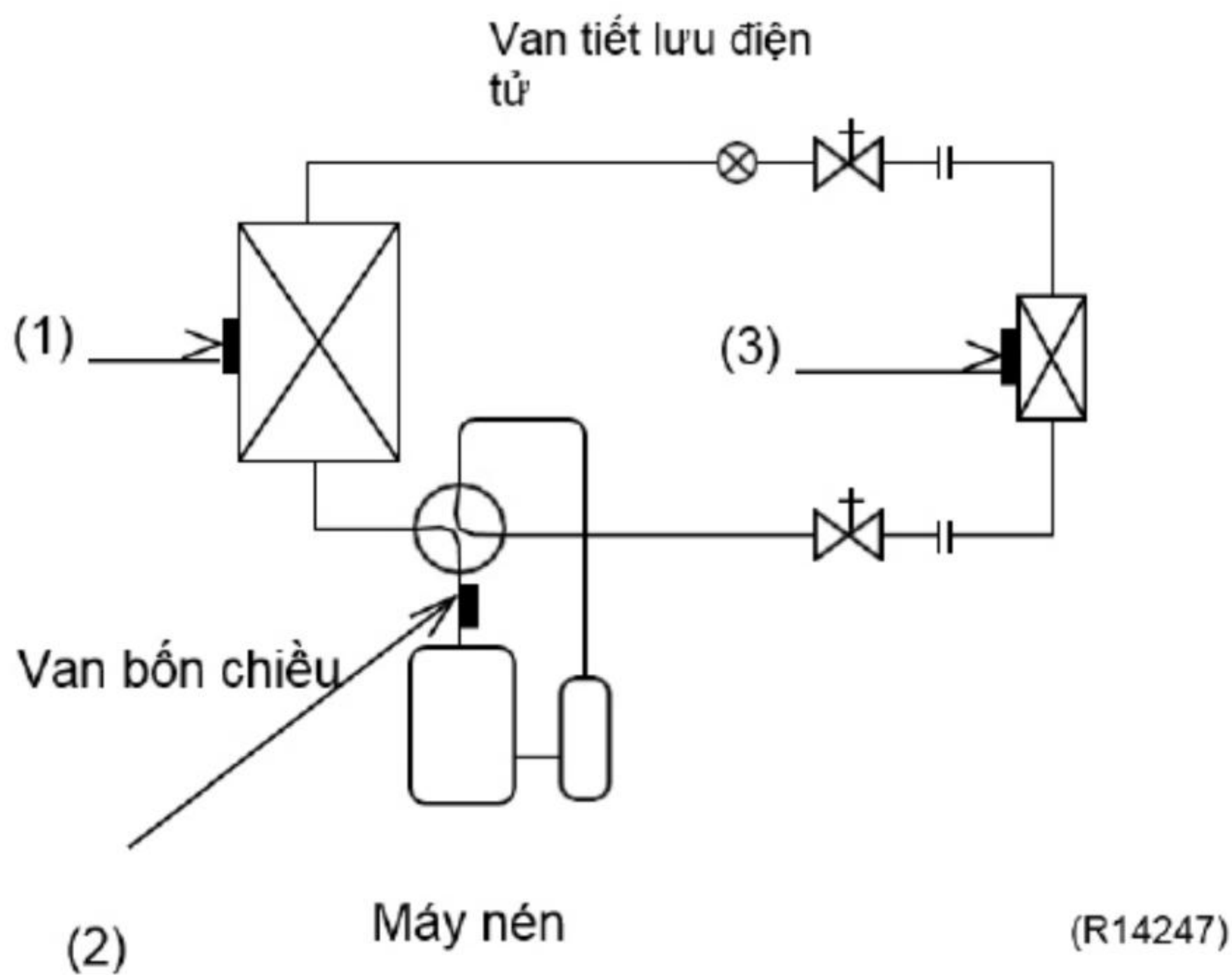
Chú ý

- * Phải mất 3 phút để khởi động lại vì chức năng này cần chờ 3 phút để được kích hoạt.

➤ 12.6 Chế độ WEEKLY TIMER

- * Có thể lưu tối đa 4 cài đặt hẹn giờ cho mỗi ngày trong tuần (tổng cộng có tới 28 cài đặt). Có thể đặt 3 mục "ON / OFF", nhiệt độ "temperature" và thời gian "time".

ii. Chức năng của điện trở



(1) Nhiệt điện trở trao đổi nhiệt ngoài trời

1. Điện trở nhiệt của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được sử dụng để kiểm soát nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả. Hệ thống cài đặt nhiệt độ đường ống xả mục tiêu theo nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và trong nhà, đồng thời điều khiển việc mở van tiết lưu điện tử để có thể đạt được nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả.
2. Trong hoạt động làm mát, nhiệt điện trở của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được sử dụng để phát hiện sự ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả. Khi nhiệt độ đường ống xả trở nên thấp hơn nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, nhiệt điện trở đường ống xả được coi là đã ngắt.
3. Trong hoạt động làm mát, nhiệt điện trở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được sử dụng để bảo vệ khỏi áp suất cao.

(2) Nhiệt điện trở đường ống xả

1. Nhiệt điện trở đường ống xả được sử dụng để kiểm soát nhiệt độ đường ống xả. Nếu nhiệt độ đường ống xả (được sử dụng thay cho nhiệt độ bên trong máy nén) tăng lên bất thường, tần suất hoạt động sẽ thấp hơn hoặc tạm dừng hoạt động.
2. Nhiệt điện trở đường ống xả được sử dụng để phát hiện sự ngắt kết nối của điện trở nhiệt đường ống xả.

(3) Nhiệt điện trở trao đổi nhiệt trong nhà

1. Điện trở nhiệt của bộ trao đổi nhiệt trong nhà được sử dụng để kiểm soát nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả. Hệ thống đặt nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả theo nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và trong nhà, đồng thời điều khiển việc mở van tiết lưu điện tử để có thể đạt được nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả.
2. Trong hoạt động làm mát, nhiệt điện trở của bộ trao đổi nhiệt trong nhà được sử dụng để điều khiển bảo vệ chống lại sự đóng băng. Nếu nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt trong nhà giảm bất thường, tần suất hoạt động sẽ thấp hơn hoặc tạm dừng hoạt động.
3. Trong hoạt động sưởi ấm, nhiệt điện trở của bộ trao đổi nhiệt trong nhà được sử dụng để phát hiện sự ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả. Khi nhiệt độ đường ống xả trở nên thấp hơn nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà, nhiệt điện trở đường ống xả được coi là đã ngắt.



iii. Đặc điểm kỹ thuật điều khiển

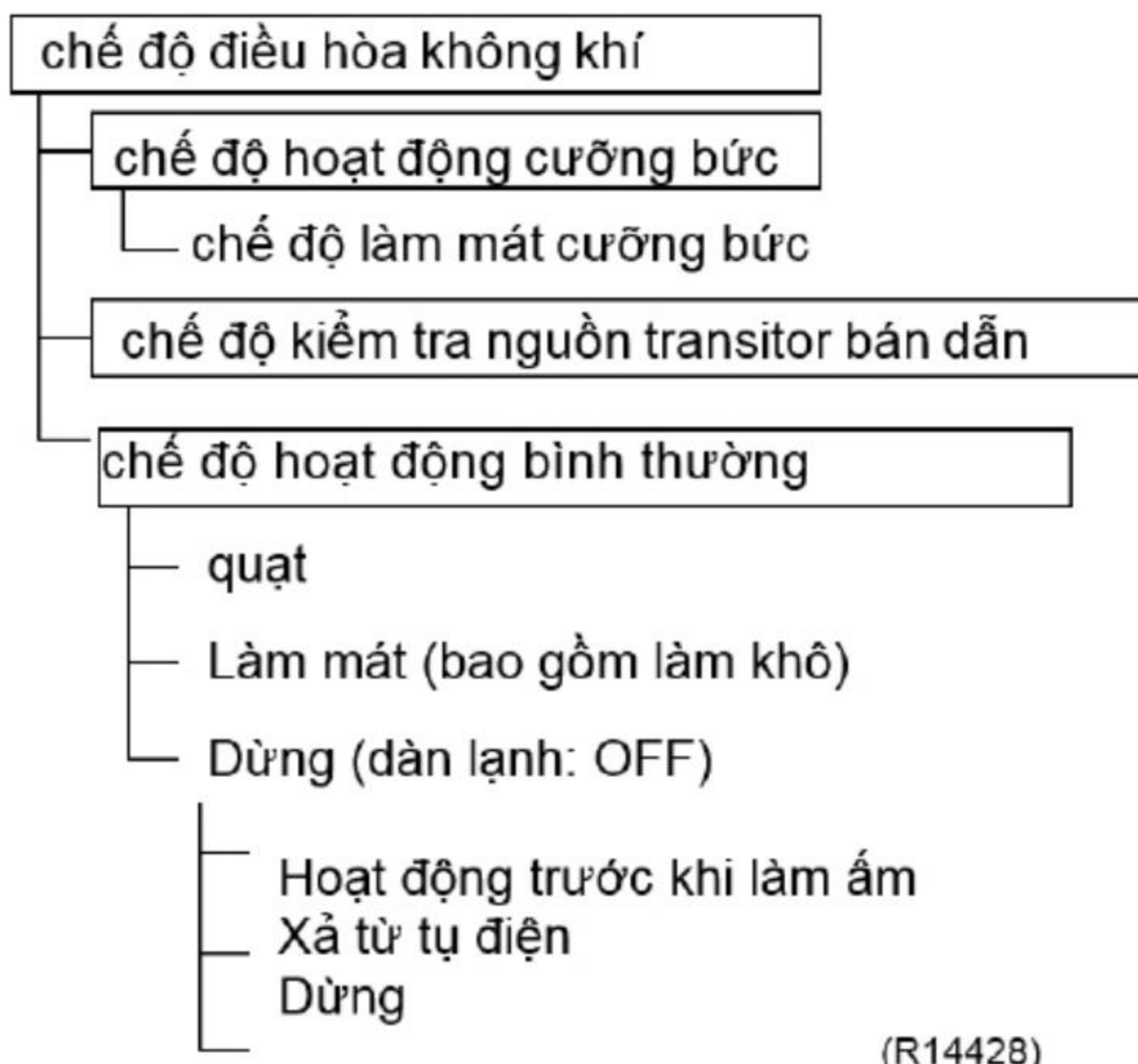
1. Phân cấp các chế độ vận hành

➤ Tóm tắt:

Có 3 chế độ; chế độ hoạt động bình thường, chế độ hoạt động cưỡng bức và chế độ kiểm tra nguồn transitor bán dẫn để lắp đặt và bảo dưỡng.

➤ Chi tiết

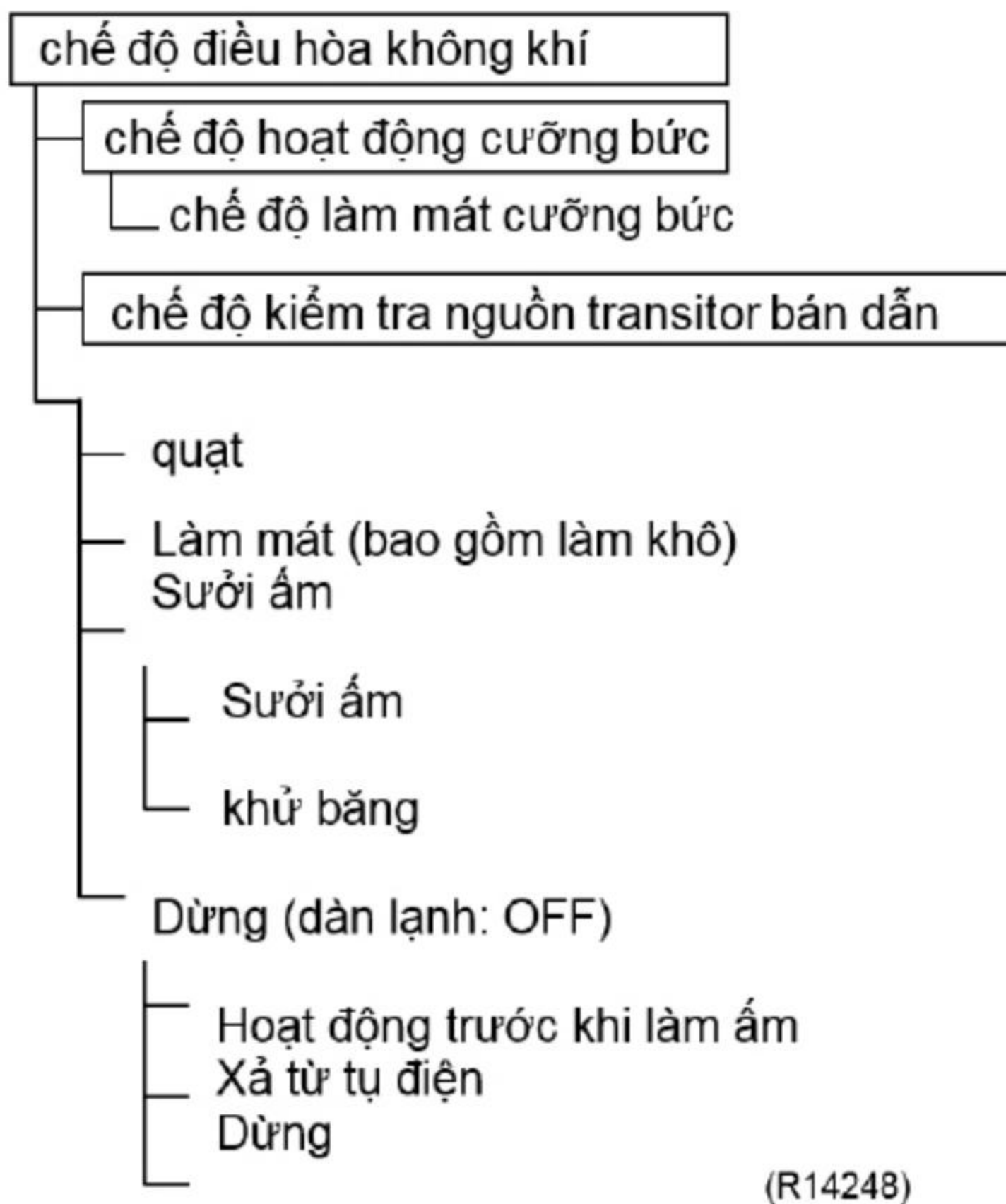
Mô hình chỉ làm mát



(R14428)

➤ Chi tiết

Mô hình máy bơm nhiệt



Chú ý:

Trừ khi có quy định khác, câu lệnh cho chế độ làm khô trong nhà được coi là chế độ làm mát.

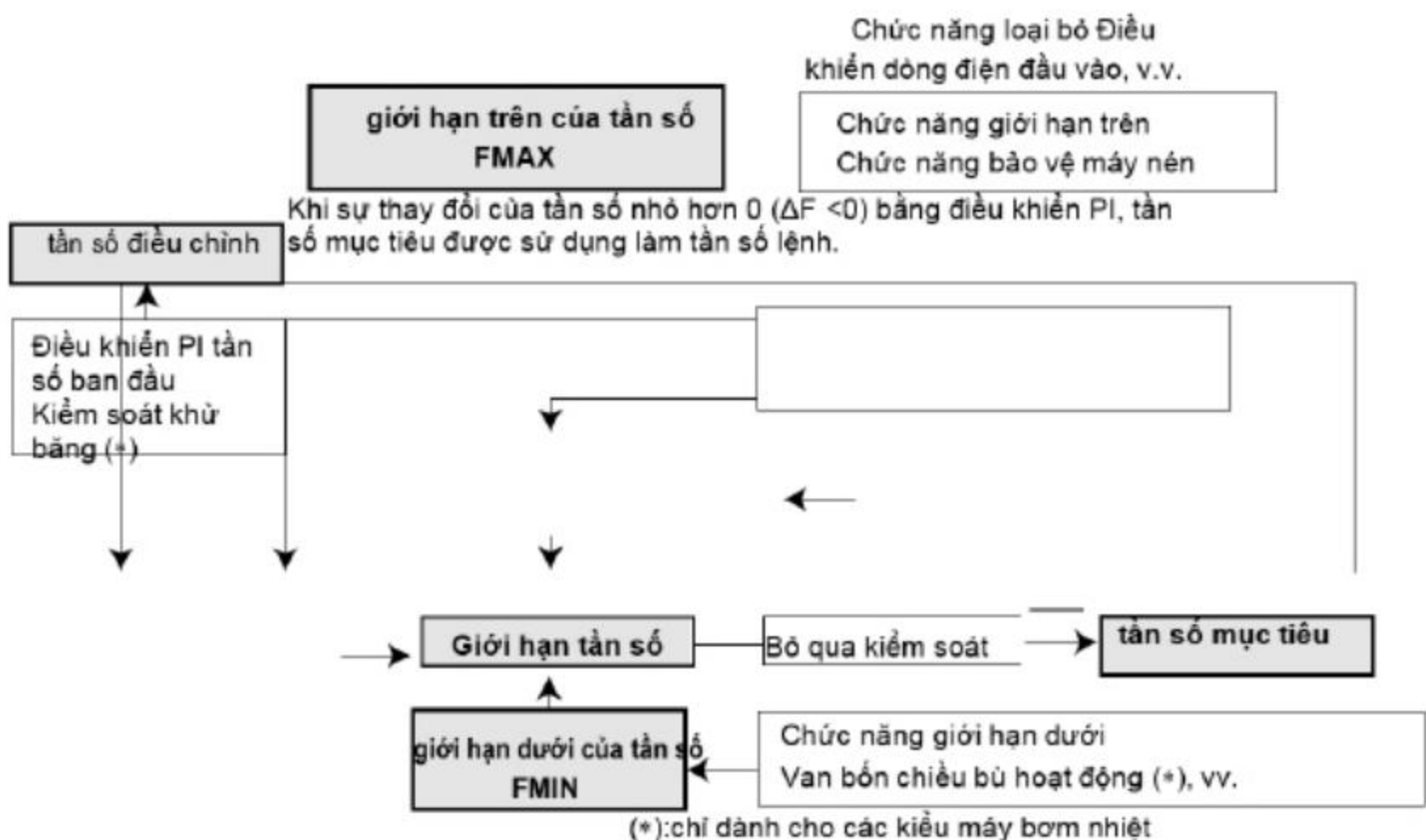
2. Kiểm soát tần số

➤ Tóm tắt:

Tần số được xác định theo sự chênh lệch giữa nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu.

Chức năng của nó được giải thích như sau.

- Cách xác định tần số
- Điều khiển tần số từ dàn lạnh (Sự khác biệt giữa nhiệt độ nhiệt kế điện tử trong phòng và nhiệt độ mục tiêu)
- Cài đặt tần số ban đầu
- Kiểm soát PI



(R14717)

➤ Chi tiết

Cách xác định tần số

Tần số của máy nén được xác định thông qua các bước sau:

Cho mô hình chỉ Làm mát

1. Xác định tần số điều chỉnh

* Tần số điều chỉnh được xác định theo thứ tự ưu tiên sau.

1. Làm mát cưỡng bức

2. Tần số điều chỉnh trong nhà

2. Xác định giới hạn trên của tần số

* Giá trị nhỏ nhất được đặt làm giới hạn trên của tần số trong số các giới hạn trên của tần số với các chức năng sau:

* Bảo vệ máy nén, dòng điện đầu vào, nhiệt độ đường ống xả, bảo vệ khỏi sự đóng băng.

3. Xác định giới hạn dưới của tần số

* Giá trị lớn nhất được đặt làm giới hạn dưới của tần số trong số các giới hạn dưới của tần số với các chức năng sau:

Bảo trì chênh lệch áp suất.

4. Xác định tần số bị cản

* Có một số tần số bị cản nhất định chẳng hạn như tần số cung cấp điện.

➤ Chi tiết

Cho mô hình máy bơm nhiệt

1. Xác định tần số điều chỉnh

- * Tần số điều chỉnh được xác định theo thứ tự ưu tiên sau.

1. Giới hạn thời gian kiểm soát khử băng

2. Làm mát cưỡng bức

3. Điều chỉnh tần số trong nhà

2. Xác định giới hạn trên của tần số

- * Giá trị nhỏ nhất được đặt làm giới hạn trên của tần số trong số các giới hạn trên của tần số với các chức năng sau:

- * Bảo vệ máy nén, dòng điện đầu vào, nhiệt độ đường ống xả, cắt giảm đỉnh nhiệt, bảo vệ khỏi sự đóng băng, khử băng.

3. Xác định giới hạn dưới của tần số

- * Giá trị lớn nhất được đặt làm giới hạn dưới của tần số trong số các giới hạn dưới của tần số với các chức năng sau:

Bù hoạt động van bốn chiều, ngăn chặn luồng gió, duy trì chênh lệch áp suất.

4. Xác định tần số bị cản

- * Có một số tần số bị cản nhất định chẳng hạn như tần số cung cấp điện.

Điều chỉnh tần số trong nhà (tín hiệu ΔD)

Sự khác biệt giữa nhiệt độ nhiệt kế phòng và nhiệt độ mục tiêu được coi là “tín hiệu ΔD ” và được sử dụng cho điều chỉnh tần số.

Sự khác biệt nhiệt độ	tín hiệu ΔD	Sự khác biệt nhiệt độ	tín hiệu ΔD	Sự khác biệt nhiệt độ	tín hiệu ΔD	Sự khác biệt nhiệt độ	tín hiệu $\square \Delta D$
-2.0°C	*Th OFF	0°C	4	2.0°C	8	4.0°C	C
-1.5°C	1	0.5°C	5	2.5°C	9	4.5°C	D
-1.0°C	2	1.0°C	6	3.0°C	A	5.0°C	E
-0.5°C	3	1.5°C	7	3.5°C	B	5.5°C	F

*Th OFF = Bộ điều nhiệt OFF



Cài đặt tần số ban đầu

<Tóm tắt>

- * Khi khởi động máy nén, tần số được khởi tạo theo giá trị ΔD và giá trị Q của dàn lạnh.
- * Giá trị Q: Công suất dàn lạnh được xác định từ thể tích dàn lạnh, lưu lượng gió và các yếu tố khác.

Điều khiển PI (Xác định tần số lên / xuống bằng tín hiệu ΔD)

1. Điều khiển P

Giá trị ΔD được tính toán trong mỗi thời gian lấy mẫu (15 ~ 20 giây) và tần số được điều chỉnh theo sự khác biệt của nó so với tần số được tính toán trước đó.

2. Điều khiển I

Nếu tần số hoạt động không thay đổi trong một thời gian cố định nhất định thì tần số được điều chỉnh theo giá trị ΔD .

Khi giá trị ΔD thấp, tần số được hạ thấp. Khi giá trị ΔD cao thì tần số tăng lên.

3. Quản lý tần số khi các loại điều khiển khác đang hoạt động

Khi tần số giảm; Quản lý tần số chỉ được thực hiện khi tần số giảm xuống. Để hạn chế giới hạn dưới, Quản lý tần số chỉ được thực hiện khi tần số tăng lên.

4. Giới hạn trên và giới hạn dưới của tần số bằng điều khiển PI

Giới hạn tần số trên và dưới được cài đặt theo yêu cầu của dàn lạnh. Khi có lệnh dàn lạnh hoặc dàn nóng ngoài hoạt động yên tĩnh đến từ dàn lạnh trong, giới hạn trên của tần số thấp hơn cài đặt thông thường.

3. Điều khiển ở chế độ Thay đổi / Khởi động

3.1 Vận hành trước khi sưởi ấm

➤ Tóm tắt:

Hoạt động của biến tần trong giai đoạn mở bắt đầu với các điều kiện của lệnh làm nóng sơ bộ từ dàn lạnh, nhiệt độ ngoài trời và nhiệt độ đường ống xả.

➤ Chi tiết

Điều kiện ON

- Khi nhiệt độ đường ống xả thấp hơn A, hoạt động của biến tần ở pha mở sẽ bắt đầu.

Điều kiện OFF

- Khi nhiệt độ đường ống xả cao hơn B, hoạt động của biến tần ở pha mở sẽ dừng lại.

	A	B
Loại 09/12	0°C	12°C
Loại 15/18/24/30/36	0°C	8°C

3.2 Chuyển mạch van bốn chiều

➤ Tóm tắt

Trong hoạt động sưởi ấm, dòng điện được truyền dẫn, và trong hoạt động làm mát và khử băng, dòng điện không được truyền dẫn. Để loại bỏ âm thanh chuyển mạch khi cuộn dây van bốn chiều chuyển từ ON sang OFF khi ngừng gia nhiệt, công tắc OFF trễ của van bốn chiều được kích hoạt.

➤ Chi tiết

Công tắc OFF trễ của van bốn chiều:

Cuộn van bốn chiều được cung cấp năng lượng trong 150 ~ 160 giây sau khi ngừng hoạt động.

3.3 Chế độ van bốn chiều bù

➤ Tóm tắt:

Lúc đầu khi chế độ van bốn chiều được chuyển đổi, chênh lệch áp suất để kích hoạt van bốn chiều có được bằng cách điều chỉnh tần số đầu ra lớn hơn một tần số cố định nhất định, trong một thời gian cố định nhất định.

➤ Chi tiết

Điều kiện khởi động

- 1. Khi khởi động máy nén để sưởi ấm
- 2. Khi chế độ hoạt động chuyển từ sưởi ấm sang làm mát
- 3. Khi khởi động máy nén để khử băng
- 4. Khi khởi động máy nén để sưởi ấm sau khi khử băng
- 5. Khi khởi động máy nén lần đầu tiên sau khi khởi động lại bằng nguồn ở chế độ ON
- 6. Khi khởi động máy nén sau lỗi chuyển đổi chế độ làm mát / sưởi ấm

Giới hạn dưới của tần số giữ A Hz trong B giây với bất kỳ điều kiện nào trong số các điều kiện từ 1 đến 6 ở trên.

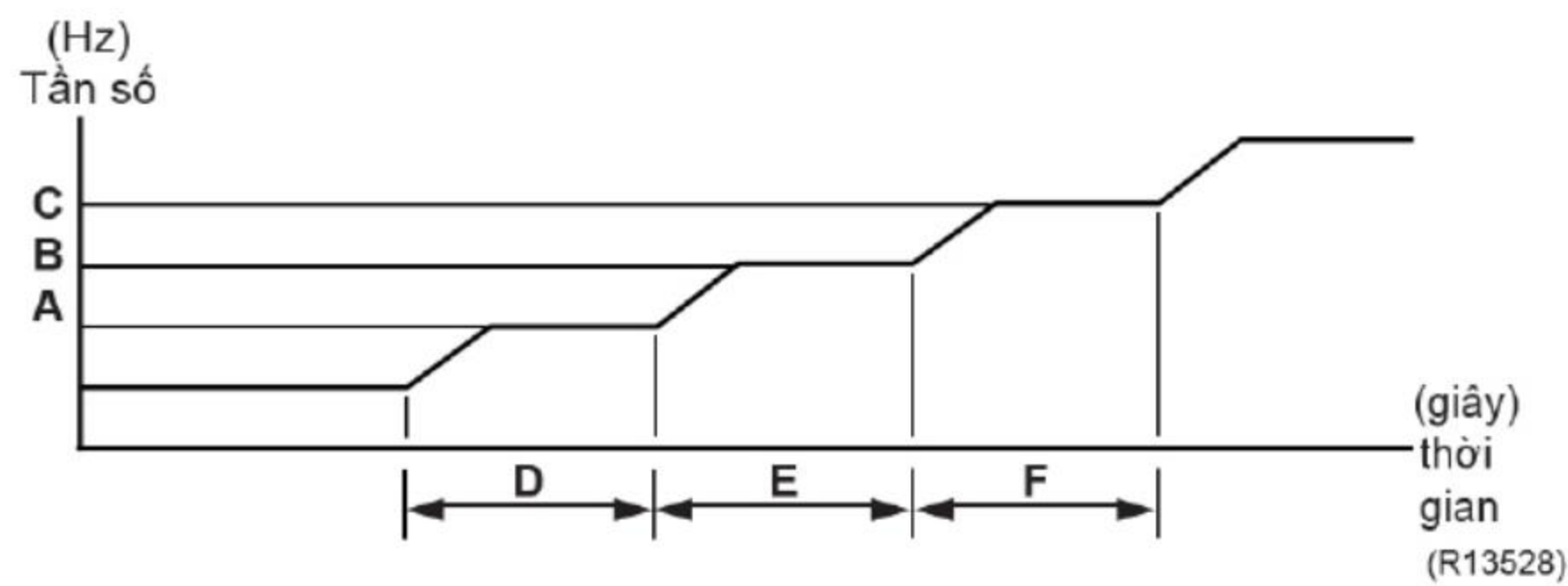
	Loại 09/12		Loại 15/18		Loại 24		Loại 30/36	
	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm
A (Hz)	68	66	48		28		83	
B (giây)	45		70		70		70	

3.4 Chờ trong 3 phút

Cấm bật máy nén trong 3 phút sau khi tắt. (Trừ khi khởi băng.)

3.5 Chức năng bảo vệ máy nén

Khi bật máy nén từ chế độ OFF sang ON, giới hạn trên của tần số được thiết lập như sau. (Chức năng này không được kích hoạt khi khởi băng.)



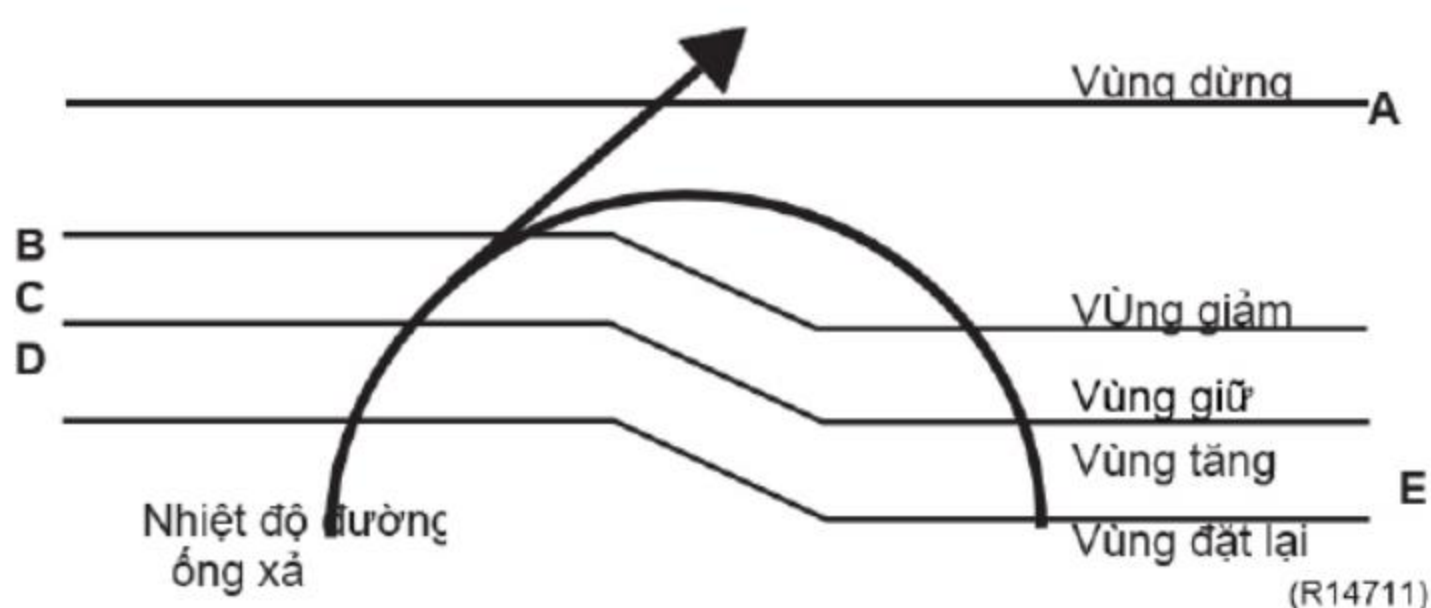
	Loại 09/12	Loại 15/18	Loại 24	Loại 30/36
A (Hz)	48	55	55	46 ~ 55
B (Hz)	64	70	65	65
C (Hz)	88	85	80	80
D (giây)	240	120	120	120 ~ 500
E (giây)	360	200	200	100 ~ 200
F (giây)	180	470	470	470

4. Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả

➤ Tóm tắt:

Nhiệt độ đường ống xả được sử dụng làm nhiệt độ bên trong của máy nén. Nếu nhiệt độ đường ống xả tăng lên trên một mức nhất định thì giới hạn trên của tần số sẽ được cài đặt để giữ cho nhiệt độ đường ống xả không tăng thêm.

➤ Chi tiết



Vùng	Điều khiển
Vùng dừng	Khi nhiệt độ đạt đến vùng dừng, máy nén dừng.
Vùng giảm	Giới hạn trên của tần số giảm.
Vùng giữ	Giới hạn trên của tần số được giữ nguyên.
Vùng tăng	Giới hạn trên của tần số tăng lên.
Vùng đặt lại	Giới hạn trên của tần số bị hủy bỏ.

	Loại 09/12	Loại 15/18	Loại 24/30/36
A	110°C	110°C	120°C
B	105°C	103°C	111°C
C	101°C	101.5°C	109°C
D	99°C	100°C	107°C
E	97°C	95°C	107°C

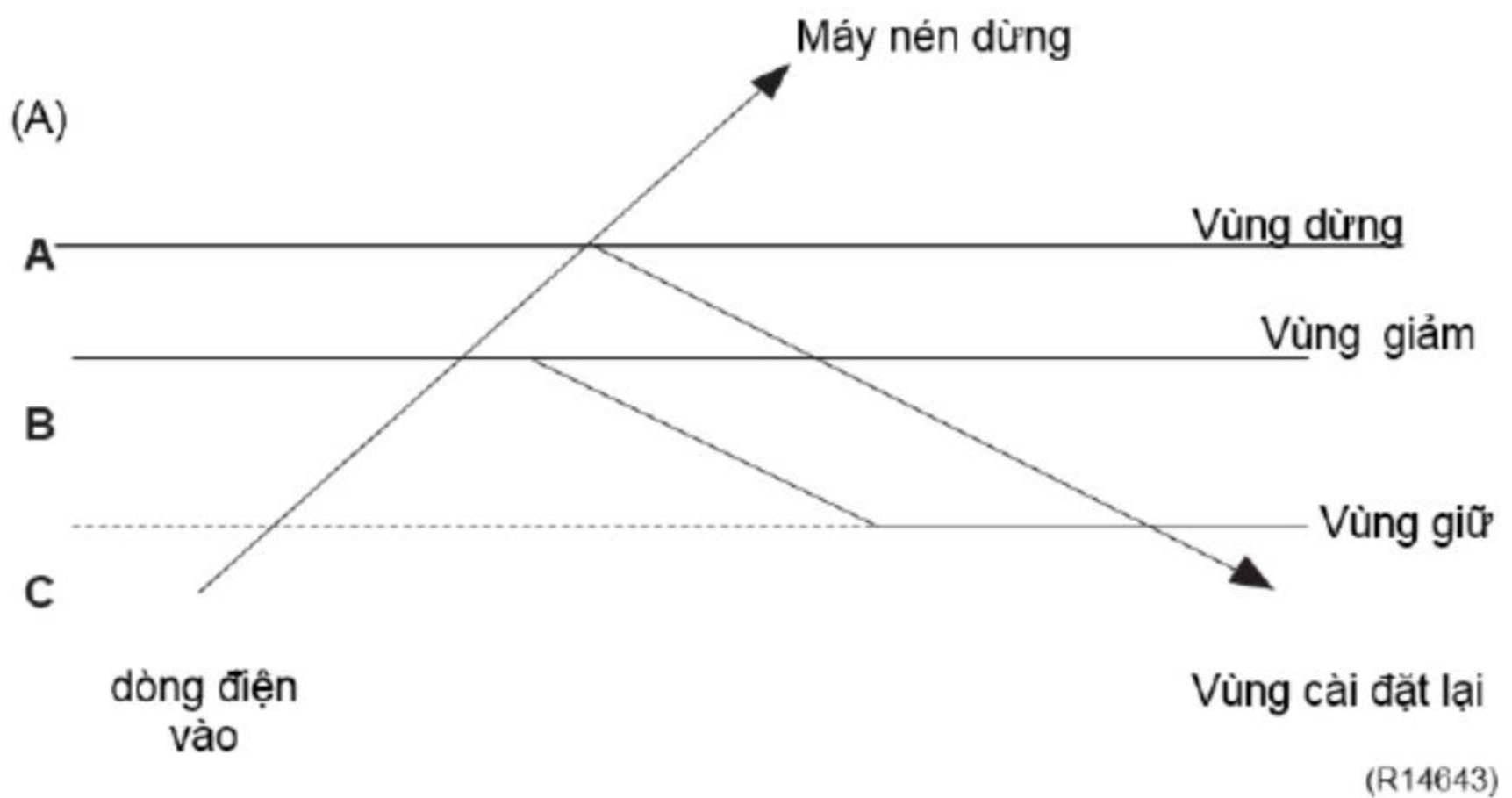
5. Kiểm soát dòng điện vào

➤ Tóm tắt:

Máy vi tính tính toán dòng điện đầu vào trong khi máy nén đang chạy và thiết lập giới hạn tần số trên từ dòng điện đầu vào.

Trong trường hợp mô hình máy bơm nhiệt, sự kiểm soát này (kiểm soát giới hạn trên của tần số) được ưu tiên hơn giới hạn dưới của kiểm soát chế độ van bốn chiều bù.

➤ Chi tiết



➤ Chi tiết

Kiểm soát tần số ở mỗi vùng

- ▶ Vùng dừng
 - » Sau 2,5 giây ở vùng này, máy nén sẽ dừng lại.
- ▶ Vùng giảm
 - » Giới hạn trên của tần số máy nén được xác định là tần số hoạt động -2 Hz.
 - » Sau đó, tần số đầu ra được hạ xuống 2 Hz mỗi giây cho đến khi đạt đến vùng giữ
- ▶ Vùng giữ
 - » Tần số tối đa hiện tại được tiếp tục.
- ▶ Vùng cài đặt lại
 - » Giới hạn tần số bị hủy bỏ.

	Loại 09		Loại 12		Loại 15/18	
	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm
A (A)	9.25		9.25		15.0	15.25
B (A)	6.25	7.5	8.25		13.0	13.25
C (A)	5.5	6.75	7.5		12.0	12.25
	Loại 24		Loại 30/36			
	Làm mát	Sưởi ấm	Làm mát	Sưởi ấm		
A (A)	20.0		20.0			
B (A)	15.0	17.0	19.0			
C (A)	14.0	16.0	18.0			

- ▶ Hạn chế của dòng điện giảm và giá trị dừng theo nhiệt độ ngoài trời
 - » Dòng điện giảm khi nhiệt độ ngoài trời cao hơn một mức nhất định (tùy thuộc vào kiểu máy).

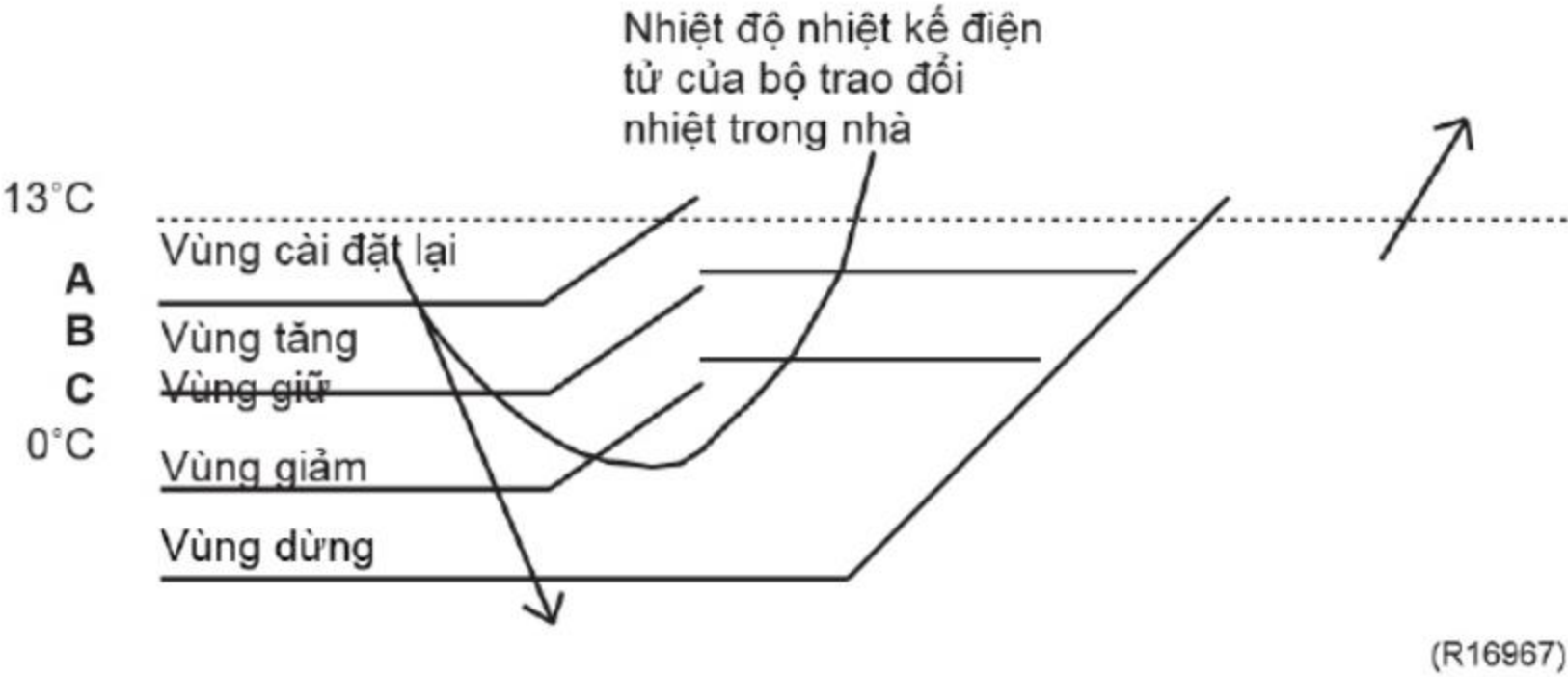
6. Kiểm soát việc bảo vệ khỏi sự đóng băng

➤ Tóm tắt:

Trong quá trình làm mát, tín hiệu được gửi từ dàn lạnh sẽ kiểm soát giới hạn tần số hoạt động và ngăn chặn sự đóng băng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà. (Tín hiệu từ dàn lạnh được chia thành các vùng.)

➤ Chi tiết

Giới hạn tần số hoạt động được đánh giá với nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà.



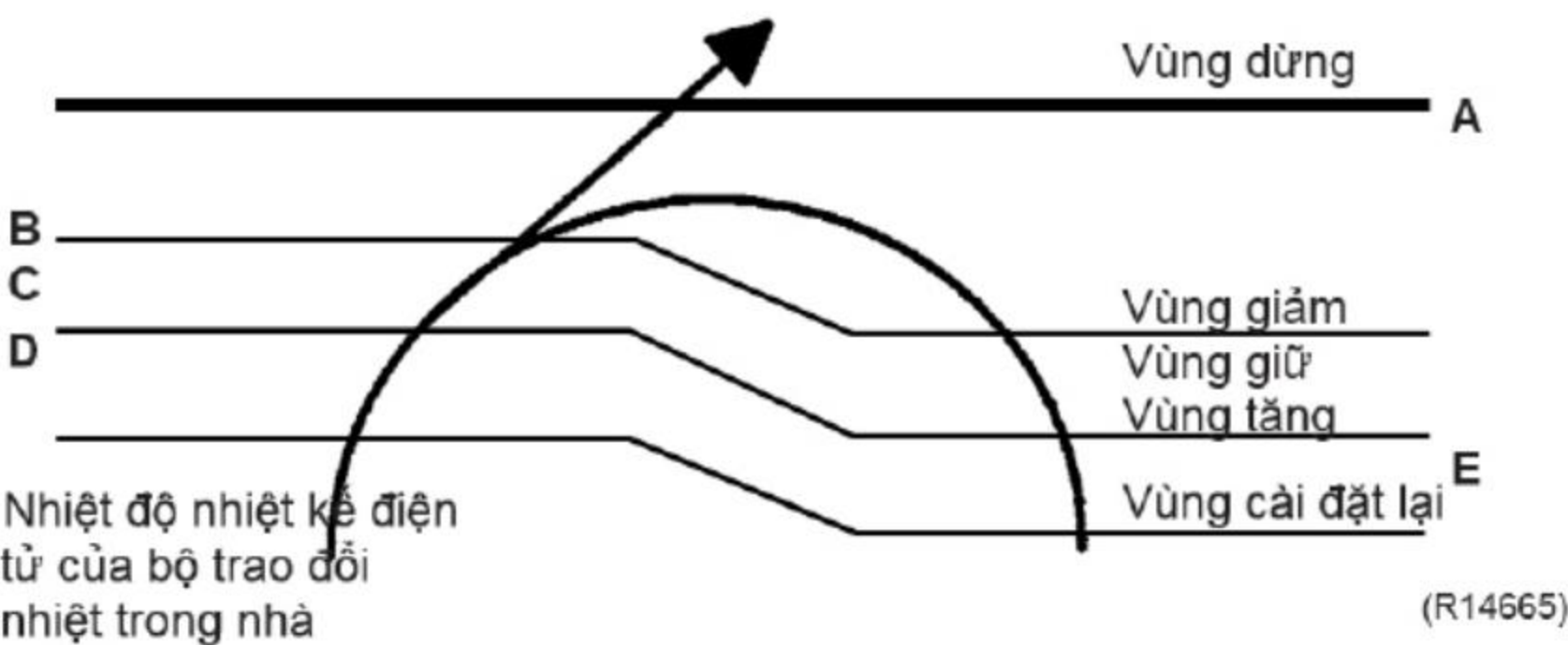
	A	B	C
FTXS09/12LVJU	9.5°C	7.5°C	5.5°C
FTXS15/18/24/30/36LVJU, dòng FDXS	7°C	5°C	3°C

7. Kiểm soát Đỉnh cắt trong chế độ Sưởi ấm

➤ Tóm tắt:

Trong quá trình sưởi ấm, nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt trong nhà xác định giới hạn trên của tần số để ngăn chặn áp suất cao bất thường.

➤ Chi tiết



Vùng	Control
Vùng dừng	Khi nhiệt độ đạt đến vùng dừng, máy nén dừng.
Vùng giảm	Giới hạn trên của tần số giảm.
Vùng giữ	Giới hạn trên của tần số được giữ nguyên.
Vùng tăng	Giới hạn trên của tần số tăng lên.
Vùng cài đặt lại	Giới hạn trên của tần số bị hủy bỏ.

	A	B	C	D	E
Loại 09	60°C	56°C	53°C	51°C	46°C
Loại 12	60°C	52°C	50°C	48°C	43°C
Loại 15/18	60°C	57°C	56°C	54°C	52°C
Loại 24/30/36	65°C	56°C	55°C	53°C	51°C

8. Điều khiển quạt dàn nóng

1. Điều khiển quạt ở chế độ ON để hạ nhiệt hộp điện

Quạt dàn nóng ở chế độ ON khi nhiệt độ hộp điện cao trong khi máy nén ở chế độ OFF.

2. Điều khiển quạt ở chế độ OFF trong suốt quá trình khử băng

Quạt dàn nóng ở chế độ OFF trong suốt quá trình khử băng.

3. Quạt ở chế độ OFF trễ khi dừng

Quạt dàn nóng ở chế độ OFF 60 giây sau khi máy nén dừng.

4. Kiểm soát tốc độ quạt để duy trì chênh lệch áp suất

Tốc độ quay của quạt dàn nóng được kiểm soát để giữ chênh lệch áp suất trong quá trình hoạt động làm mát với nhiệt độ ngoài trời thấp.

- Khi chênh lệch áp suất thấp sẽ làm giảm tốc độ quay của quạt dàn nóng.
- Khi chênh lệch áp suất cao, tốc độ quay của quạt dàn nóng được kiểm soát tốt như hoạt động bình thường.

5. Kiểm soát tốc độ quạt trong quá trình làm mát cưỡng bức

Quạt dàn nóng được điều khiển cũng như hoạt động bình thường trong quá trình vận hành làm mát cưỡng bức.

6. Kiểm soát tốc độ quạt trong suốt chế độ POWERFUL

Tăng tốc độ quay của quạt dàn nóng trong suốt chế độ POWERFUL.

7. Kiểm soát tốc độ quạt trong quá trình hoạt động yên tĩnh của dàn lạnh / dàn nóng

Tốc độ quay của quạt dàn nóng được giảm xuống theo lệnh dàn lạnh / dàn nóng vận hành một cách yên tĩnh.

8. Kiểm soát quạt ON/OFF khi chế độ bắt đầu / dừng lại

Quạt dàn nóng ở chế độ ON khi bắt đầu hoạt động. Quạt dàn nóng ở chế độ OFF khi ngừng hoạt động.

9. Chức năng bảo vệ máy nén chất lỏng

➤ Tóm tắt:

Để có được độ bền của máy nén, máy nén được dừng theo nhiệt độ ngoài trời và nhiệt độ của dàn trao đổi nhiệt ngoài trời.

➤ Chi tiết

- Hoạt động dừng tùy thuộc vào nhiệt độ ngoài trời.
- Máy nén tắt trong điều kiện hệ thống đang hoạt động làm mát và nhiệt độ ngoài trời dưới 0 °C.

10. Kiểm soát việc khử băng

➤ Tóm tắt:

Việc khử băng được thực hiện theo chu trình làm lạnh (chu trình ngược). Thời gian khử băng hoặc nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời phải lớn hơn một giá trị nhất định mới kết thúc.

➤ Chi tiết

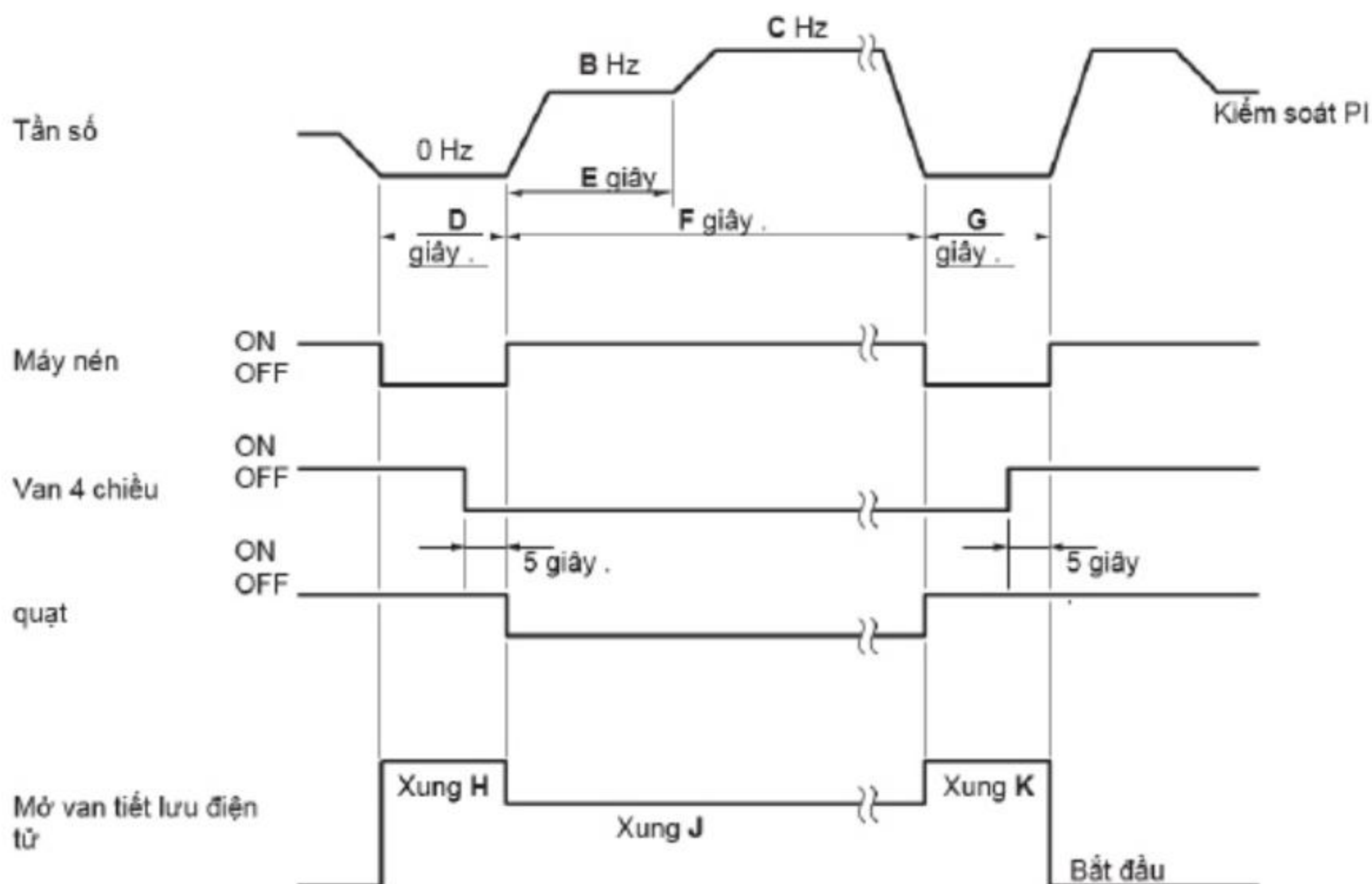
Điều kiện để bắt đầu việc khử băng

- Các điều kiện khởi động được xác định thông qua nhiệt độ ngoài trời và nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời.
- Hệ thống đang sưởi ấm.
- Máy nén hoạt động trong 6 phút.
- Hơn A phút (tùy thuộc vào khoảng thời gian điều khiển khử băng trước đó) - thời gian tích lũy - đã trôi qua kể từ khi bắt đầu vận hành hoặc kết thúc quá trình khử băng trước đó.

➤ Chi tiết

Điều kiện để hủy bỏ việc khử băng

Quyết định được đưa ra thông qua nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời L.



(R16577)

	Loại 09/12	Loại 15/18	Loại 24	Loại 30/36
A (phút)	15 ~ 28	15 ~ 44	15 ~ 38	15 ~ 38
B (Hz)	76	55	39	39
C (Hz)	86	90	62	62
D (giây)	50	60	60	60
E (giây)	60	120	120	120
F (giây)	480	340	530	530
G (giây)	60	50	60	60
H (xung)	450	450	450	450
J (xung)	350	450	300	350
K (xung)	450	450	400	400
L	4 ~ 18°C	4 ~ 12°C	4 ~ 12°C	4 ~ 18°C

11. Kiểm soát van mở tiết lưu điện tử

➤ Tóm tắt:

Các mục sau đây được bao gồm trong điều khiển van tiết lưu điện tử.

Van tiết lưu điện tử được đóng hoàn toàn

1. Van tiết lưu điện tử đóng hoàn toàn khi bật nguồn.
2. Kiểm soát cân bằng áp suất

Kiểm soát việc mở

1. Điều khiển van tiết lưu điện tử khi bắt đầu hoạt động
2. Điều khiển van tiết lưu điện tử khi tần số thay đổi
3. Điều khiển van tiết lưu điện tử để khử băng
4. Điều khiển van tiết lưu điện tử khi nhiệt độ đường ống xả cao bất thường
5. Điều khiển van tiết lưu điện tử khi nhiệt kế đường ống xả bị ngắt kết nối

Kiểm soát phản hồi

1. Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu

► Chi tiết

- Sau đây là các ví dụ về điều khiển van tiết lưu điện tử có chức năng trong từng chế độ hoạt động.

h: mang chức năng —: không có chức năng	Khi bật nguồn hoặc khi máy nén dừng	Khi bắt đầu hoạt động	Khi tần số thay đổi trong điều khiển khởi động	Trong quá trình kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu	Khi tần số thay đổi dưới điều khiển nhiệt độ đường ống xả mục tiêu	Khi xác định chắc chắn sự ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả	Khi tần số thay đổi dưới sự điều khiển ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả	Dưới sự kiểm soát khử băng
Làm mát								
Kiểm soát khởi động	—	h	—	—	—	—	—	—
Kiểm soát khi tần số thay đổi	—	—	h	—	h	—	—	—
Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu	—	—	—	h	—	—	—	—
Kiểm soát ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả	—	—	—	—	—	h	h	—
Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả cao	—	h	h	h	h	—	—	—
Kiểm soát cân bằng áp suất	h	—	—	—	—	—	—	—
kiểm soát giới hạn mở	—	h	h	h	h	h	h	—
Sưởi ấm								
Kiểm soát khởi động	—	h	—	—	—	—	—	—
Kiểm soát khi tần số thay đổi	—	—	h	—	h	—	—	—
Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu	—	—	—	h	—	—	—	—
Kiểm soát ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả	—	—	—	—	—	h	h	—
Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả cao	—	h	h	h	h	—	—	—
Kiểm soát khử băng	—	—	—	—	—	—	—	h
Kiểm soát cân bằng áp suất	h	—	—	—	—	—	—	—
kiểm soát giới hạn mở	—	h	h	h	h	h	h	—

➤ 11.1 Hoàn toàn đóng với nguồn ở chế độ ON

- * Van tiết lưu điện tử được khởi tạo khi bật nguồn. Vị trí mở được thiết lập và cân bằng áp suất được triển khai.

➤ 11.2 Kiểm soát cân bằng áp suất

- * Khi máy nén ngừng hoạt động, bộ kiểm soát cân bằng áp suất được kích hoạt. Van tiết lưu điện tử mở ra và cân bằng áp suất.

➤ 11.3 Kiểm soát giới hạn mở

Tóm tắt

- * Mức mở tối đa và tối thiểu của van tiết lưu điện tử bị hạn chế.

Chi tiết

- * Van tiết lưu điện tử được đóng hoàn toàn khi hoạt động làm mát dừng và được mở ở một mức độ cố định trong quá trình khử băng.

➤ 11.4 Kiểm soát khởi động chế độ

	Loại 09/12	Loại 15/18	Loại 24	Loại 30/36
* Mở tối đa (xung)	480	480	450	480
* Mở tối thiểu (xung)	52	54	75	10

➤ 11.5 Kiểm soát khi thay đổi tần số

- * Khi chế độ kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu được kích hoạt, nếu tần số mục tiêu được thay đổi thành một giá trị xác định trong một khoảng thời gian nhất định, việc kiểm soát nhiệt độ đường ống xả mục tiêu bị hủy bỏ và độ mở mục tiêu của van tiết lưu điện tử được thay đổi theo sự thay đổi đó.

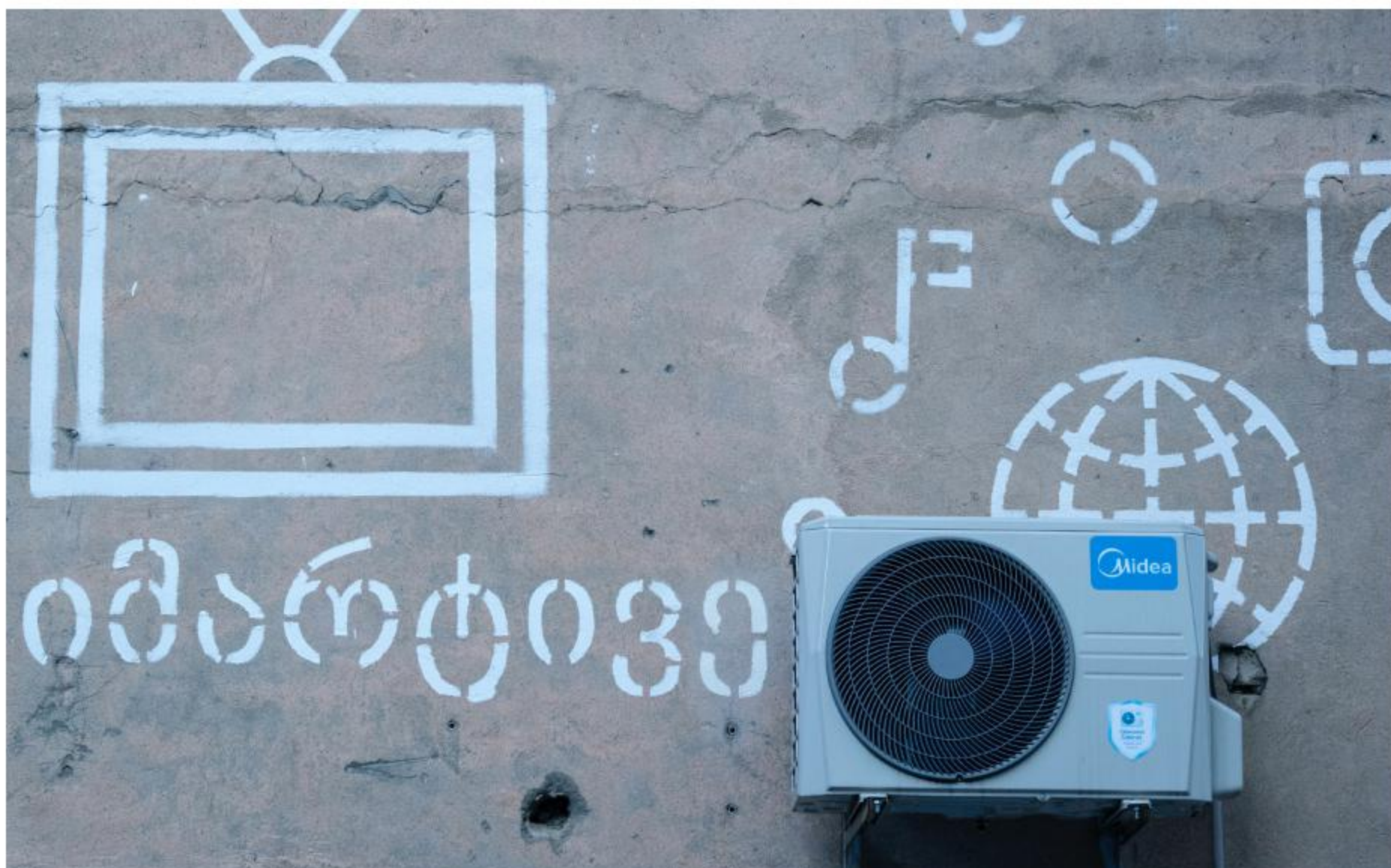
➤ 11.6 Kiểm soát nhiệt độ đường ống xả cao

- * Khi máy nén hoạt động, nếu nhiệt độ đường ống xả vượt quá một giá trị nhất định, van tiết lưu điện tử sẽ mở và môi chất lạnh chạy về phía áp suất thấp. Quy trình này làm giảm nhiệt độ đường ống xả.

➤ 11.7 Kiểm soát ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả

Tóm tắt

- * Sự ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả được phát hiện bằng cách so sánh nhiệt độ đường ống xả với nhiệt độ ngưng tụ. Nếu điện trở nhiệt đường ống xả bị ngắt kết nối, van tiết lưu điện tử sẽ mở theo nhiệt độ ngoài trời và tần suất hoạt động, hoạt động trong một thời gian xác định, sau đó dừng lại.
- * Sau 3 phút, van tiết lưu điện tử khởi động lại và kiểm tra xem nhiệt điện trở đường ống xả có bị ngắt kết nối hay không. Nếu điện trở nhiệt đường ống xả bị ngắt kết nối, hệ thống sẽ dừng sau khi hoạt động trong một thời gian nhất định.
- * Nếu tình trạng ngắt kết nối được phát hiện nhiều lần, hệ thống sẽ tắt. Khi máy nén chạy trong 60 phút mà không có bất kỳ lỗi nào, bộ đếm lỗi được đặt lại.



Chi tiết

Khi hoàn tất kiểm soát khởi động (làm mát: A giây, sưởi ấm: B giây), bộ đếm thời gian phát hiện ngắt kết nối của nhiệt điện trở đường ống xả (C giây) bắt đầu. Khi hết giờ, các điều chỉnh sau sẽ được thực hiện.

1. Khi ở chế độ hoạt động làm mát

Khi điều kiện sau được đáp ứng, việc ngắt kết nối nhiệt điện trở ống xả được xác định chắc chắn.

Nhiệt độ đường ống xả + 6 °C < nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt dàn nóng

2. Khi ở chế độ hoạt động sưởi ấm

Khi điều kiện sau được đáp ứng, việc ngắt kết nối nhiệt điện trở ống xả được xác định chắc chắn.

Nhiệt độ đường ống xả + 6°C < nhiệt độ bộ trao đổi nhiệt dàn lạnh

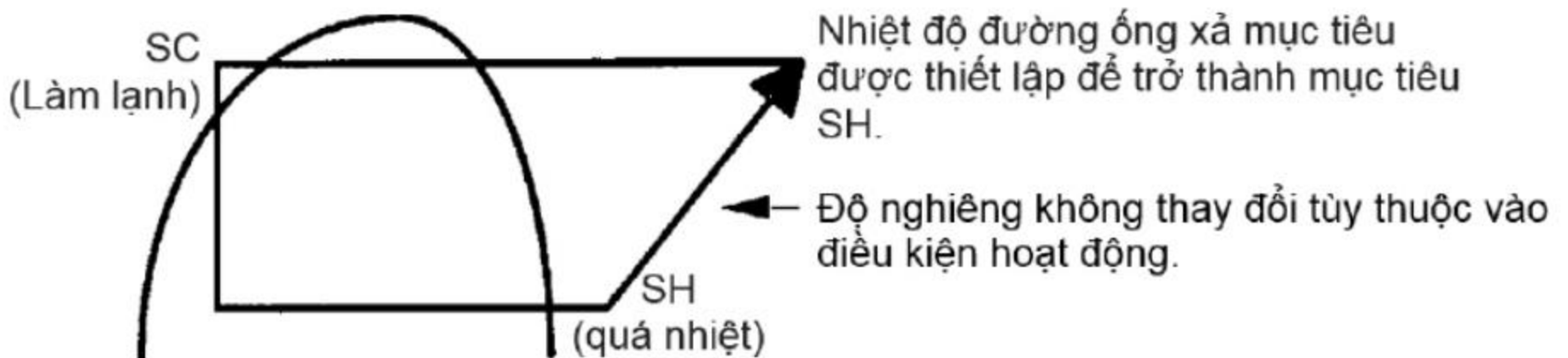
Điều chỉnh khi điện trở nhiệt bị ngắt kết nối

- * Khi xác định chắc chắn việc ngắt kết nối nhiệt điện trở đường ống xả, máy nén tiếp tục hoạt động trong 9 phút rồi dừng.
- * Nếu máy nén dừng nhiều lần, hệ thống sẽ ngừng hoạt động.

	Loại 09/12	Loại 15/18/24	Loại 30/36
A (giây)	10	10	30
B (giây)	120	30	30
C (giây)	810	540	540

➤ 11.8 Kiểm soát nhiệt độ mục tiêu của đường ống xả

Nhiệt độ đường ống xả mục tiêu có được từ nhiệt độ của bộ trao đổi nhiệt trong nhà và ngoài trời, và việc mở van tiết lưu điện tử được điều chỉnh để nhiệt độ đường ống xả thực tế trở nên gần với nhiệt độ đường ống xả mục tiêu. (Kiểm soát gián tiếp sự nóng quá mức sử dụng nhiệt độ đường ống xả)



(R14213)

- Nhiệt độ đường ống xả mục tiêu
- Nhiệt độ đường ống xả thực tế
- Nhiệt độ đường ống xả trước đó

12. Sai sót

➤ 12.1 Phát hiện sự cố cảm biến

Sự cố cảm biến có thể xảy ra trong điện trở nhiệt.

Liên quan đến sự cố điện trở nhiệt

1. Nhiệt điện trở trao đổi nhiệt dàn nóng
2. Điện trở nhiệt đường ống xả
3. Điện trở nhiệt vây bức xạ
4. Nhiệt độ nhiệt điện trở dàn nóng

➤ 12.2 Phát hiện quá dòng và quá tải

Tóm tắt

- * Dòng điện đầu ra quá mức được phát hiện và nhiệt độ OL (quá tải) được quan sát để bảo vệ máy nén.

Chi tiết

- Nếu nhiệt độ OL (đầu máy nén) vượt quá $120 \sim 130^{\circ}\text{C}$, hệ thống sẽ tắt máy nén.
- Nếu dòng điện biến tần vượt quá $9,25 \sim 20\text{ A}$ (tùy thuộc vào kiểu máy), hệ thống sẽ tắt máy nén

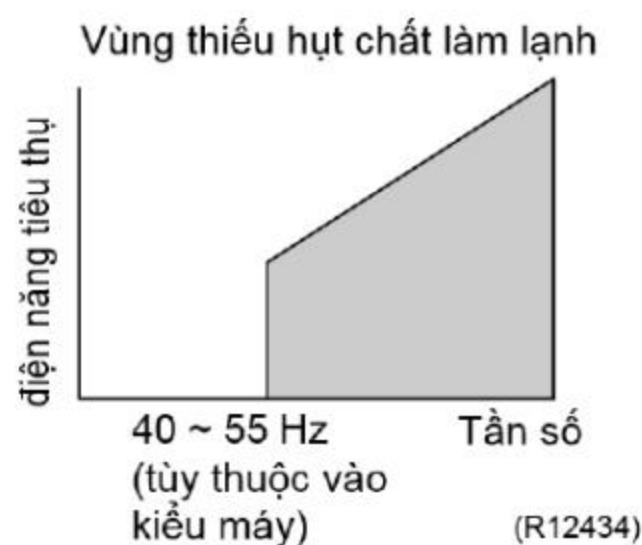


➤ 12.3 Kiểm soát sự thiếu hụt chất làm lạnh

Tóm tắt

I: Phát hiện dựa vào điện năng tiêu thụ

- » Nếu công suất tiêu thụ thấp hơn giá trị quy định và tần số cao hơn tần số quy định thì được coi là thiếu chất làm lạnh.
- » Mức tiêu thụ điện năng thấp hơn bình thường khi thiếu chất làm lạnh và tình trạng thiếu chất làm lạnh được phát hiện bằng cách kiểm tra mức tiêu thụ điện năng.



➤ 12.3 Kiểm soát sự thiếu hụt chất làm lạnh

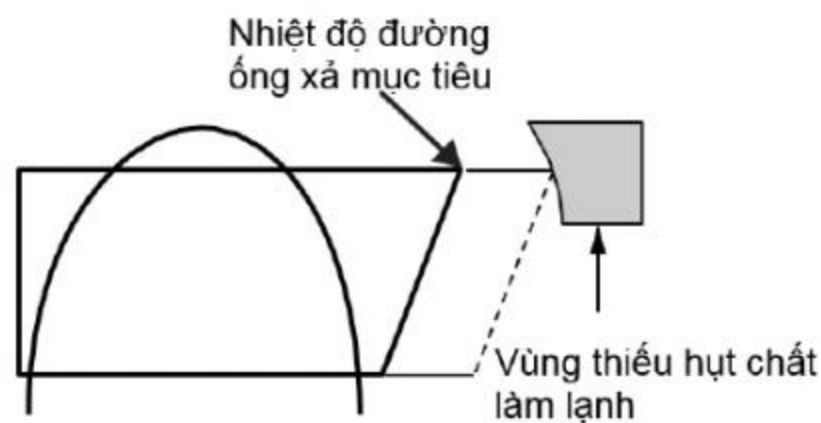
Tóm tắt

II: Phát hiện dựa vào nhiệt độ đường ống xả

- » Nếu nhiệt độ đường ống xả cao hơn nhiệt độ đường ống xả mục tiêu và van tiết lưu điện tử mở hoàn toàn trong thời gian quy định thì được coi là thiếu chất làm lạnh.

III: Phát hiện dựa vào sự chênh lệch nhiệt độ

- » Nếu chênh lệch giữa nhiệt độ hút và xả nhỏ hơn giá trị quy định thì được coi là thiếu chất làm lạnh.





PHỤ LỤC 3

MẪU BIÊN BẢN

PHẠM VI BẢO TRÌ THIẾT BỊ CẤP GIÓ ĐIỀU HÒA



MAINTENANCE SCOPE OF WORKS FOR FAN COIL UNIT (FCU) PHẠM VI BẢO TRÌ THIẾT BỊ CẤP GIÓ ĐIỀU HÒA

No. ST	Description of work Mô tả công việc	Frequency Tần suất		
		Quarterly Hàng quý	Bi-monthly Hàng 2 tuần	Yearly Hàng năm
1	Check the leakage of water Kiểm tra rò rỉ nước	□	□	□
2	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
3	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
4	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
5	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
6	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
7	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
8	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
9	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
10	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
11	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
12	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
13	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
14	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
15	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
16	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
17	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
18	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
19	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□
20	Check the operation of fan motor Kiểm tra vận hành của quạt	□	□	□

Website: www.pmc.com.vn
Email: info@pmc.com.vn - Phone: +84 24 3546 8888 - Fax: +84 24 3546 8889

p m c

ISSN 0001-9004 (Print) / ISSN 1365-3113 (Online)
DOI: 10.1080/00019004.2010.526800

[illegible]

English - Challenges - Brazil - He is awake in jail - UN News

**PHẠM VI BẢO TRÌ
ĐIỀU HÒA LOẠI VRY**

pmc

[illegible]

pmc

[illegible]

put L

[illegible]

Xin chân thành cảm ơn các Kỹ sư trưởng
đã góp phần giúp chúng tôi hoàn thiện cuốn Cẩm nang này.



Mr.
HOÀNG MINH NGUYỄN



Mr.
NGUYỄN QUỐC CƯỜNG



Mr.
BÙI ĐĂNG HẢI



Mr.
NGUYỄN HẢI BẰNG



Mr.
NGUYỄN XUÂN ĐỨC



Mr.
NGUYỄN VĂN THIỆP



Mr.
MAI VĂN HIẾU



Mr.
NGUYỄN KIM THANH



Mr.
LÊ MINH DŨNG



Mr.
BÙI VĂN THẢO



Mr.
MAI NGỌC HÙNG



Mr.
ĐẶNG THÀNH QUANG



Mr.
NGUYỄN VĂN NGHIÊM



Mr.
TRẦN PHƯỚC DŨNG



Mr.
VŨ TRỌNG HIẾN



Mr.
NGUYỄN TUẤN ĐIỂN



Mr.
LÊ QUANG HỘI



Mr.
HOÀNG BÀ THUẬN



Mr.
LƯU HỒNG HẢI



Mr.
NGUYỄN ĐÌNH HÙNG



Mr.
NGUYỄN HỒNG GIANG



Mr.
TRẦN HUY TRƯỜNG



Mr.
NGUYỄN ĐÌNH THANH



Mr.
TRẦN QUANG HẢI



Mr.
NGUYỄN ĐÔN HOÀN



Mr.
ĐÀO TÁ



Mr.
BẠCH TUẤN DŨNG



Mr.
DƯƠNG NGÔ CHẤT



Mr.
BÙI NGỌC SƠN



Mr.
TRỊNH THÔNG CHƯƠNG



Mr.
PHAM NGOC THANH



Mr.
LÊ HOÀNG



Mr.
NGUYỄN ĐỨC BÌNH



Mr.
LÊ ĐÌNH PHONG



Mr.
NGUYỄN CẢNH TOÀN



Mr.
CAM VĂN CHUONG



Mr.
HÀ MINH AN



Mr.
NGUYỄN ĐỨC HUNG



Mr.
ĐỖ TRUNG HIẾU



Mr.
NGUYỄN MAI CƯỜNG



Mr.
NGUYỄN ĐỨC DŨNG



Mr.
NGÔ THÀNH NHÃ



Mr.
BÙI ĐĂNG HUNG



Mr.
NGUYỄN VĂN CHỪNG



Mr.
PHẠM VIỆT PHƯƠNG



Mr.
NGUYỄN ĐỨC ANH



Mr.
VŨ VĂN DŨNG



Mr.
PHẠM NGỌC THẠCH



Mr.
ĐÌNH HÙNG VƯỢNG



Mr.
NGUYỄN PHẠM AN



Mr.
NGUYỄN XUÂN SOÁT



Mr.
NGUYỄN NGỌC SƠN



Mr.
LÊ TIẾN TRUNG



Mr.
TRẦN MINH HẢI



Mr.
TRẦN ĐẮC THÀNH



Mr.
PHẠM QUỐC PHÁT



Mr.
NGUYỄN THẾ SƠN



Mr.
TRẦN TRUNG MỸ



Mr.
ĐỖ CÔNG BIÊN



Mr.
LÊ TẤT ANH



Mr.
NGUYỄN MINH DOANH



Mr.
PHẠM ANH TUẤN



Mr.
NGUYỄN VĂN LƯỢT



Mr.
NGUYỄN TRỌNG CUONG



Mr.
ĐẶNG VĂN SINH



Mr.
ĐÌNH MẠNH TÙNG



Mr.
CAO TIẾN TRUNG



Mr.
ĐẶNG QUANG VINH



Mr.
NGUYỄN KIM NGHĨA



Mr.
PHẠM QUANG THÁI



Mr.
NGUYỄN MẠNH HÒA



Mr.
NGUYỄN TRỌNG SINH



Mr.
VŨ MẠNH HÙNG



Mr.
NGUYỄN VĂN NAM



Mr.
TRẦN VĂN TUẤN



Mr.
NGUYỄN THẾ DUY



Mr.
NGÔ MINH NHẬT



Mr.
NGÔ ĐỨC QUANG



Mr.
BÀN THẾ HỒNG



Mr.
MAI VĂN THANH



Mr.
ĐẶNG GIA THỊNH



Mr.
NGUYỄN THÀNH LẬP



Mr.
LÊ HỮU NGHỊ



Mr.
VŨ TRỌNG TÔI



Mr.
TRẦN MẠNH CƯỜNG



Mr.
VŨ MẠNH LINH



Mr.
TRẦN ĐẮC THÀNH



Mr.
PHẠM PHÚ NAM



Mr.
VŨ ANH BÌNH



Mr.
NGUYỄN NGỌC TÂN



Mr.
NGUYỄN DUY LONG



Mr.
NGUYỄN TIẾN ĐẠT



Mr.
LÊ VĂN CAO



Mr.
LƯƠNG MINH LẬP



Mr.
ĐẶNG HOÀNG TRUNG



Mr.
ĐỖ XUÂN TRƯỜNG



