

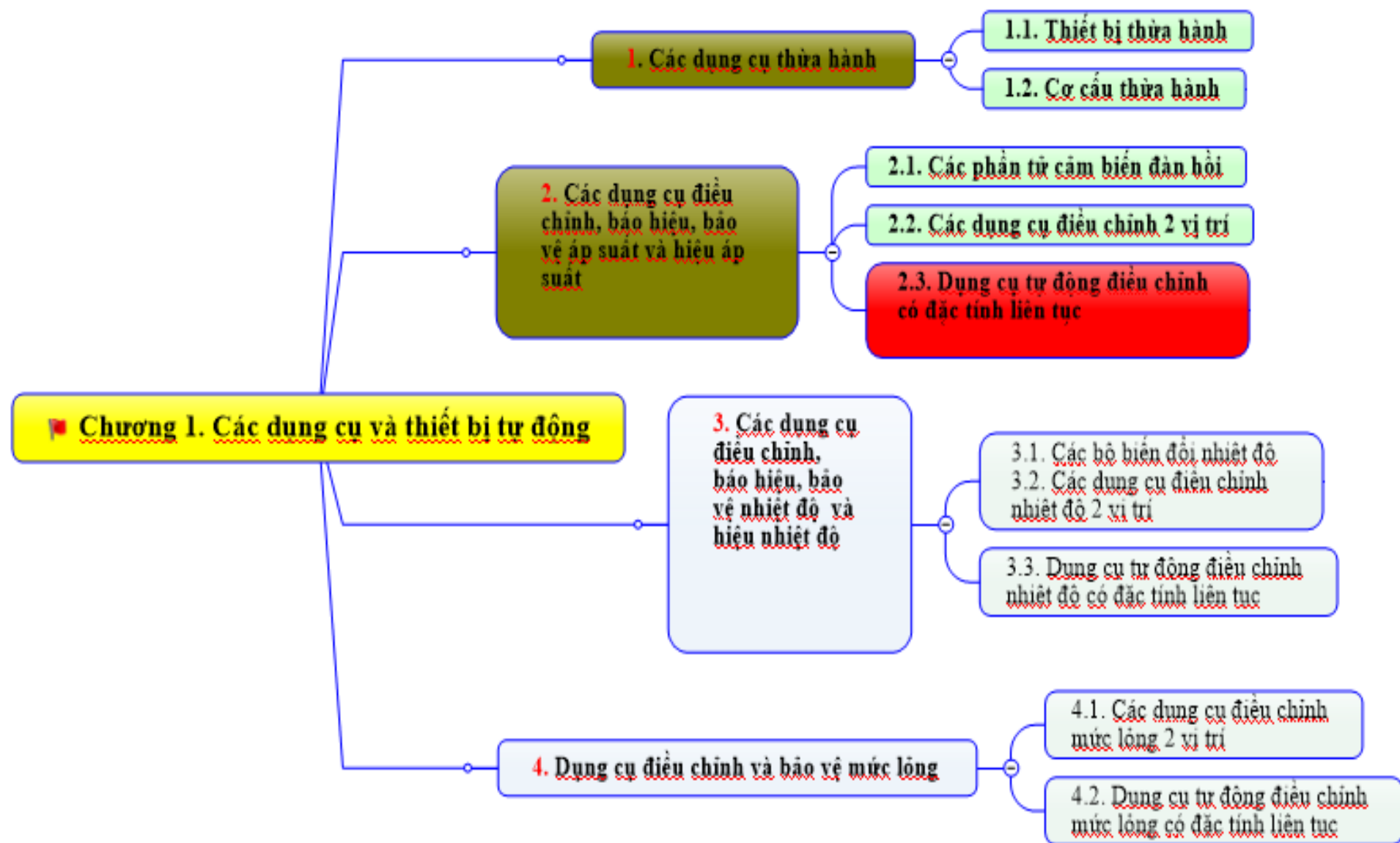
Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian

TT	Tên các bài trong học phần	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1. Các dụng cụ và thiết bị tự động	6	6	X	
2	Chương 2. Tự động hóa máy nén	9	8	X	1
3	Chương 3. Tự động hóa thiết bị ngưng tụ	6	6	X	
4	Chương 4. Tự động hóa thiết bị bay hơi	9	8	X	1
Cộng		30	28		2

CHƯƠNG 1. CÁC DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về Tự động hóa
- Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị tự động; ứng dụng các thiết bị này trong các vị trí và trong các hệ thống lạnh khác nhau;
- Rèn luyện tính cẩn thận, ham học hỏi.



BÀI TUẦN 3

3. Các dụng cụ điều chỉnh, báo hiệu, bảo vệ nhiệt độ và hiệu nhiệt độ

4. Các dụng cụ điều chỉnh và bảo vệ mức lỏng

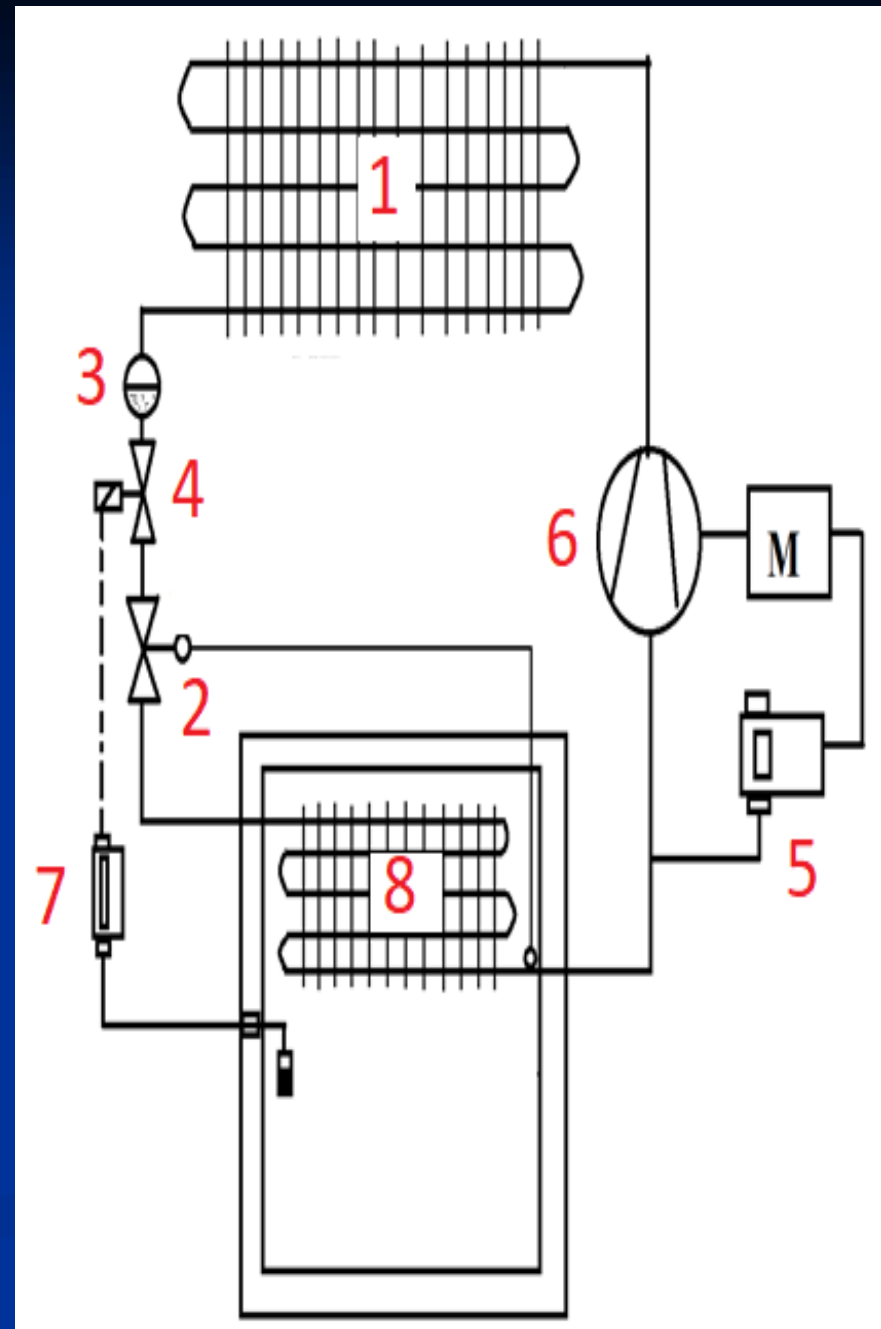
Câu hỏi kiểm tra bài cũ:

Cho sơ đồ 1 HTL như hình vẽ :

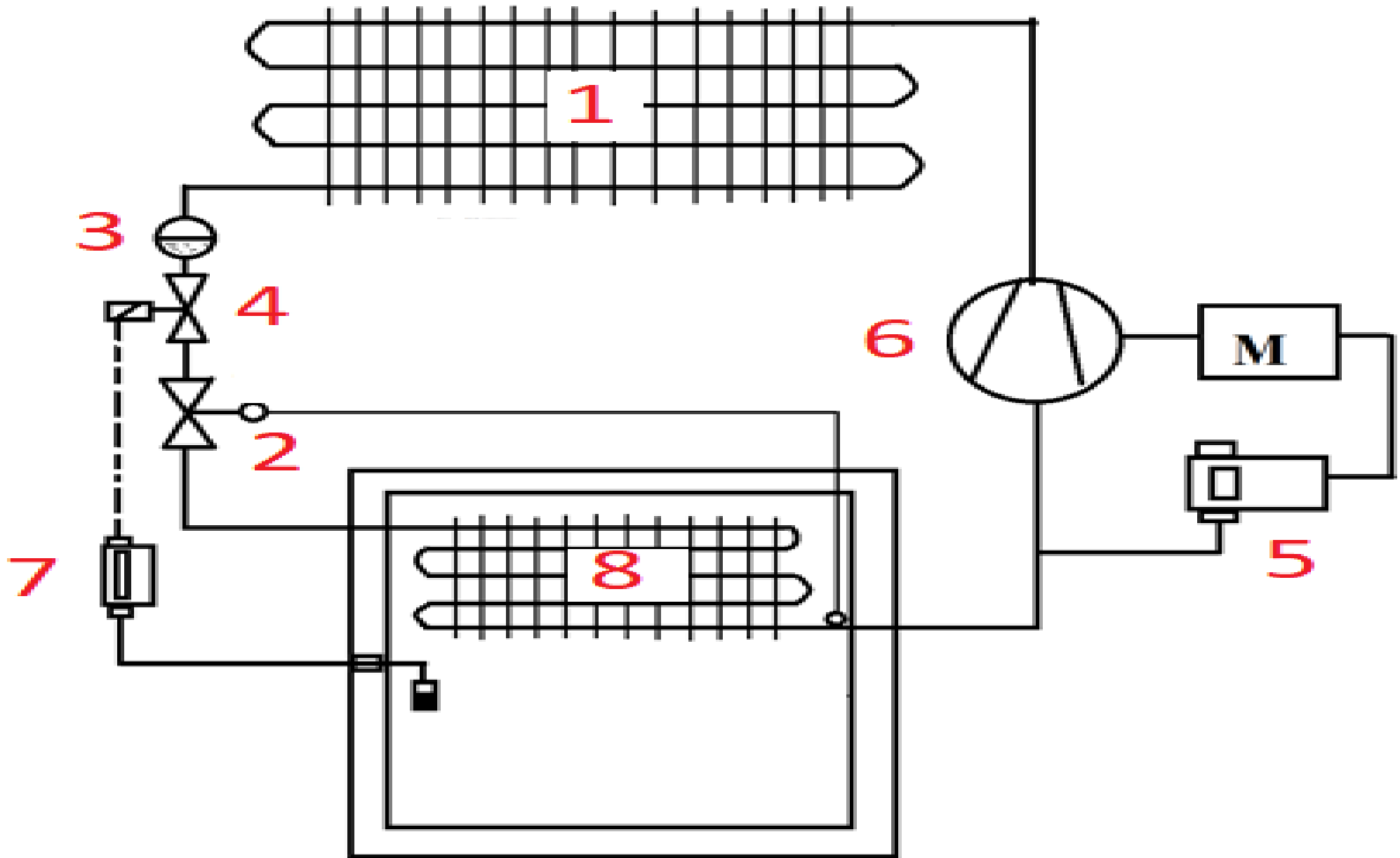
1/ Xác định tên các thiết bị trong HTL?

2/ Xác định vị trí lắp đặt của van điều chỉnh áp suất bay hơi KVP trong hệ thống?

3/ Nguyên tắc làm việc của van KVP?



1/ Xác định tên các thiết bị trong HTL?



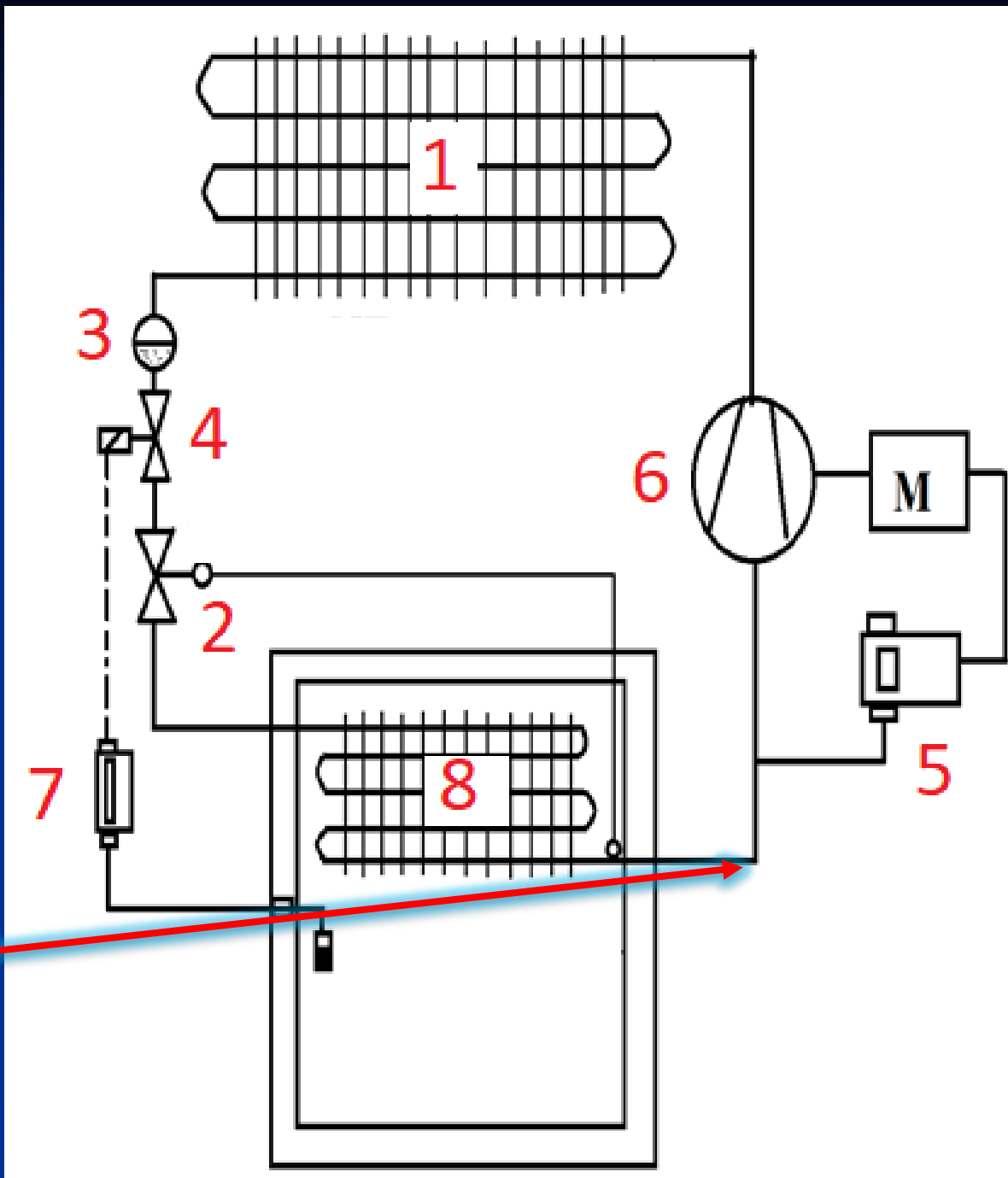
Trả lời : sơ đồ 1 HTL :

1/ Tên các thiết bị trong HTL: 2/ Vị trí lắp đặt
của van điều chỉnh áp suất bay hơi KVP trong hệ
thống được lắp

Câu hỏi

2/ Xác định vị trí lắp đặt của van điều chỉnh áp suất bay hơi KVP trong HT?

2/ Vị trí lắp đặt van KVP trong hệ thống:

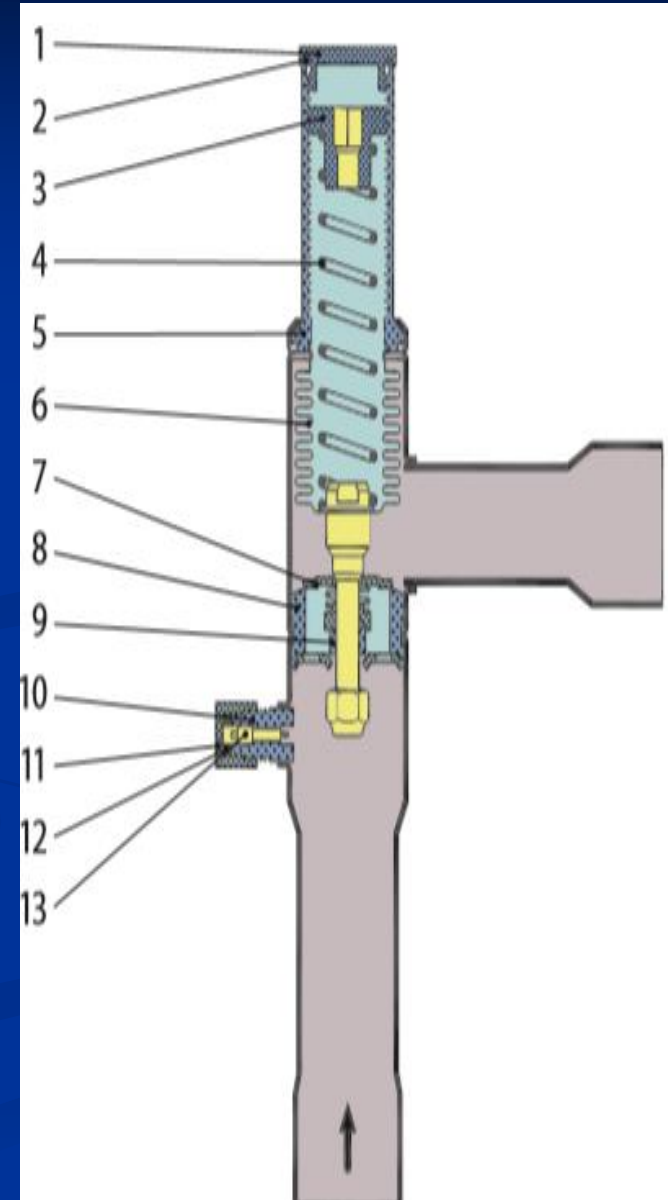


3/ Nguyên tắc làm việc của van KVP ?

Trả lời :

Độ mở của van được quyết định bởi áp suất bay hơi của môi chất đi vào van theo tỉ lệ, **áp suất bay hơi càng lớn** thì van sẽ **mở càng to**, áp suất bay hơi

.....và sẽ **đóng** khi áp suất bay hơi **giảm xuống** dưới mức quy định.



Câu hỏi kiểm tra bài cũ:

4 / Mục đích của việc khống chế áp suất hút :

Trả lời : là đảm bảo tránh quá tải cho động cơ máy nén trong trường hợp phụ tải dàn lạnh tăng đột ngột và kéo dài, áp suất và nhiệt độ ngưng tụ tăng cao, đặc biệt khi xả lạnh cho các hệ thống lạnh sau các thời gian dài dừng máy, cũng như sau chu kỳ xả băng.

BÀI GIẢNG TUẦN 3

3. Các dụng cụ điều chỉnh, báo hiệu, bảo vệ nhiệt độ và hiệu nhiệt độ

3.1. Các bộ biến đổi nhiệt độ:

a/ Các phần tử nhạy cảm dẫn nở nhiệt

b/ Nhiệt điện trở

3.2. Các dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ 2 vị trí:

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục

Dụng cụ điều chỉnh trực tiếp :

Dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ pilot

Dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ điện từ:

Dụng cụ điều chỉnh theo hiệu nhiệt độ

a. TEV cân bằng trong

b. TEV cân bằng ngoài

4. Dụng cụ điều chỉnh và bảo vệ mức lỏng:

4.1. Các dụng cụ điều chỉnh mức lỏng 2 vị trí

4.2. Dụng cụ tự động điều chỉnh mức lỏng có đặc tính liên tục

BÀI GIẢNG TUẦN 3

3. Các dụng cụ điều chỉnh, báo hiệu, bảo vệ nhiệt độ và hiệu nhiệt độ

3.1. Các bộ biến đổi nhiệt độ:

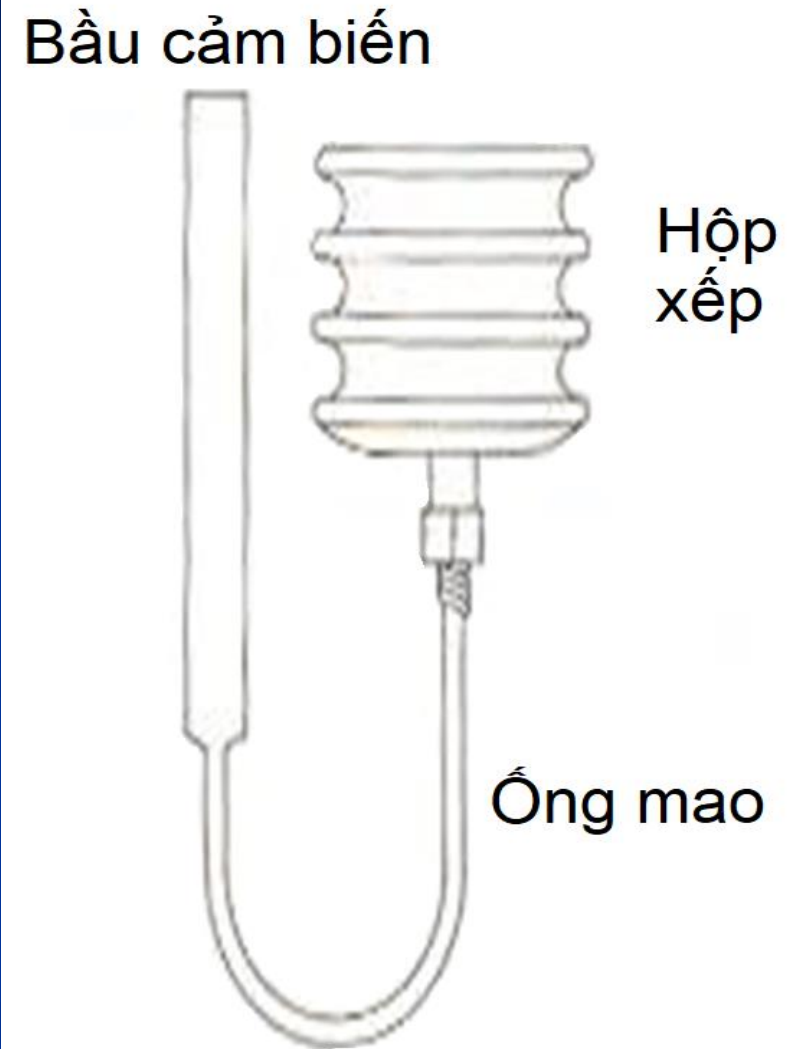
khi có sự thay đổi nhiệt độ sẽ được biến đổi thành sự dịch chuyển cơ học hoặc thành đại lượng điện.

- Hệ thống biến đổi nhiệt áp: là hệ thống biến đổi các tín hiệu nhiệt độ ra áp suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học của hộp xếp hoặc màng đàn hồi

- Hệ thống biến đổi nhiệt áp kiểu màng đàn hồi có : kết cấu đơn giản , dễ chế tạo nhưng dịch chuyển cơ học không có độ tuyến tính cao.
- Hệ thống biến đổi nhiệt áp kiểu hộp xếp có dịch chuyển cơ học có độ tuyến tính cao

-Hệ nhiệt áp **nạp hơi**: là hơi bão hòa của chính môi chất trong HTL có giới hạn nhiệt độ .

-Hệ nhiệt áp **nạp lỏng**: với bầu cảm nhiệt lớn hơn và nạp không dưới $\frac{2}{3}$ thể tích bầu.



- Đường I : biểu thị sự phụ thuộc Áp suất P_t trong bầu cảm nhiệt vào nhiệt độ t

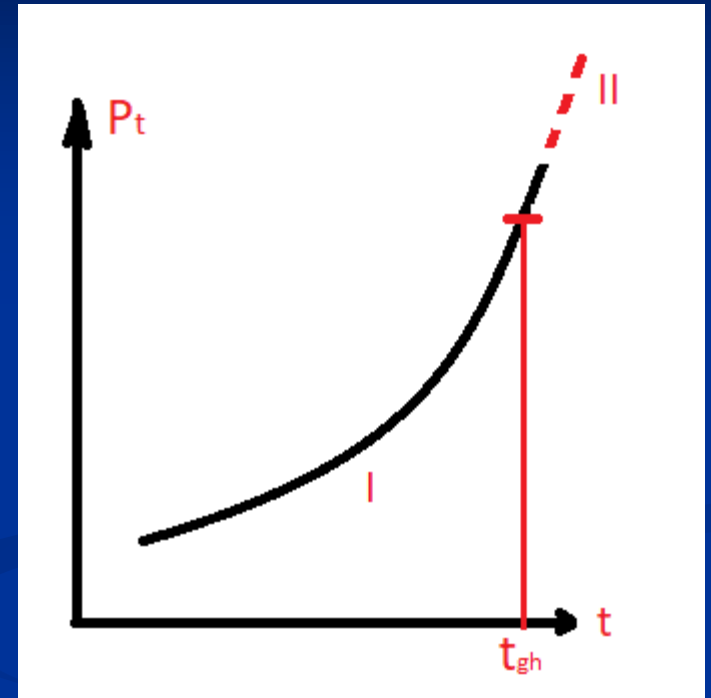
- Vùng nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ giới hạn t_{gh} tương ứng với vùng hơi bão hòa, tồn tại cả lỏng và hơi.

- Vùng trên nhiệt độ giới hạn t_{gh} tương ứng với hơi quá nhiệt, khi đó trong bầu cảm nhiệt không còn tồn tại lỏng mà chỉ còn hơi quá nhiệt.

Ưu: kích thước bầu cảm nhỏ, quán tính nhiệt nhỏ có sự giới hạn áp suất nên giảm yêu cầu về độ bền vững của các chi tiết (hộp xếp, màng đàn hồi)

Nhược: không có khả năng làm việc khi nhiệt độ bầu cảm lớn hơn nhiệt độ các phần còn lại của HT.

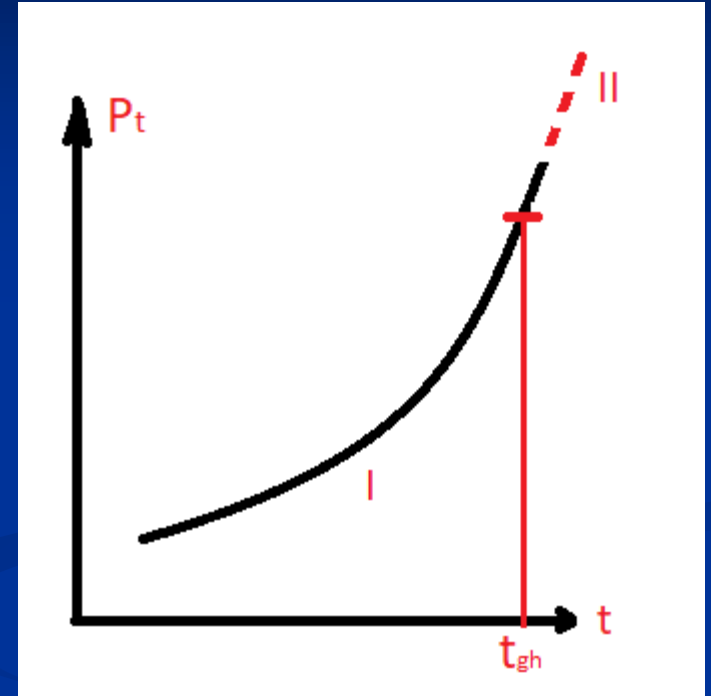
P_t : Áp suất trong bầu cảm nhiệt vào nhiệt độ



P_t : Áp suất trong bầu cảm
nhiệt vào nhiệt độ

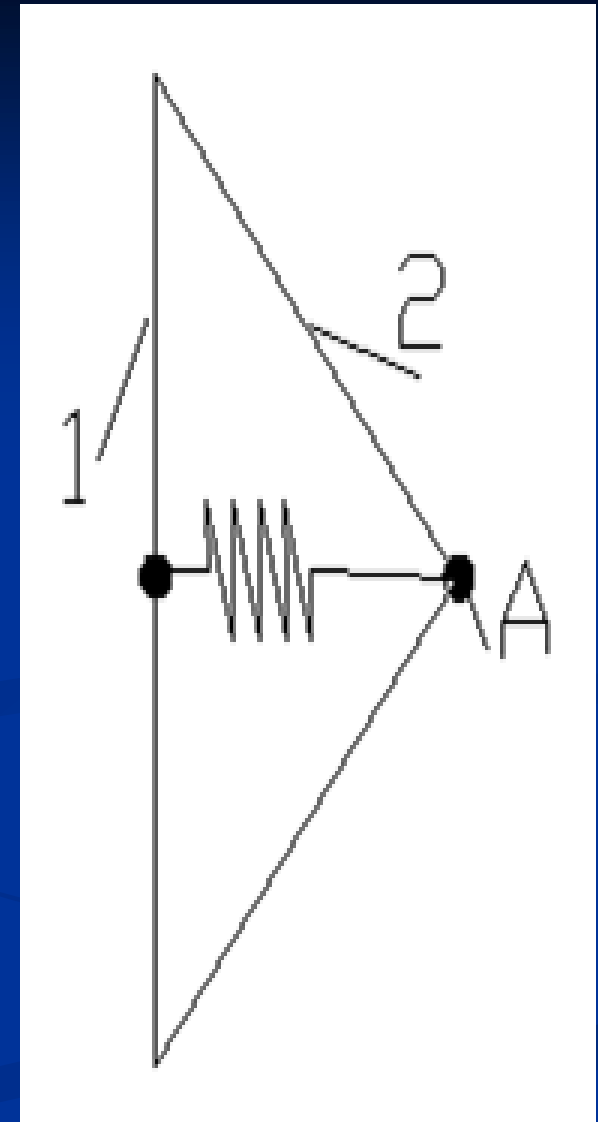
Ưu: kích thước bầu cảm nhỏ,
quán tính nhiệt nhỏ có sự giới
hạn áp suất nên giảm yêu cầu
về độ bền vững của các chi tiết
(hộp xếp, màng đàn hồi)

Nhược: không có khả năng làm
việc khi nhiệt độ bầu cảm lớn
hơn nhiệt độ các phần còn lại
của HT.

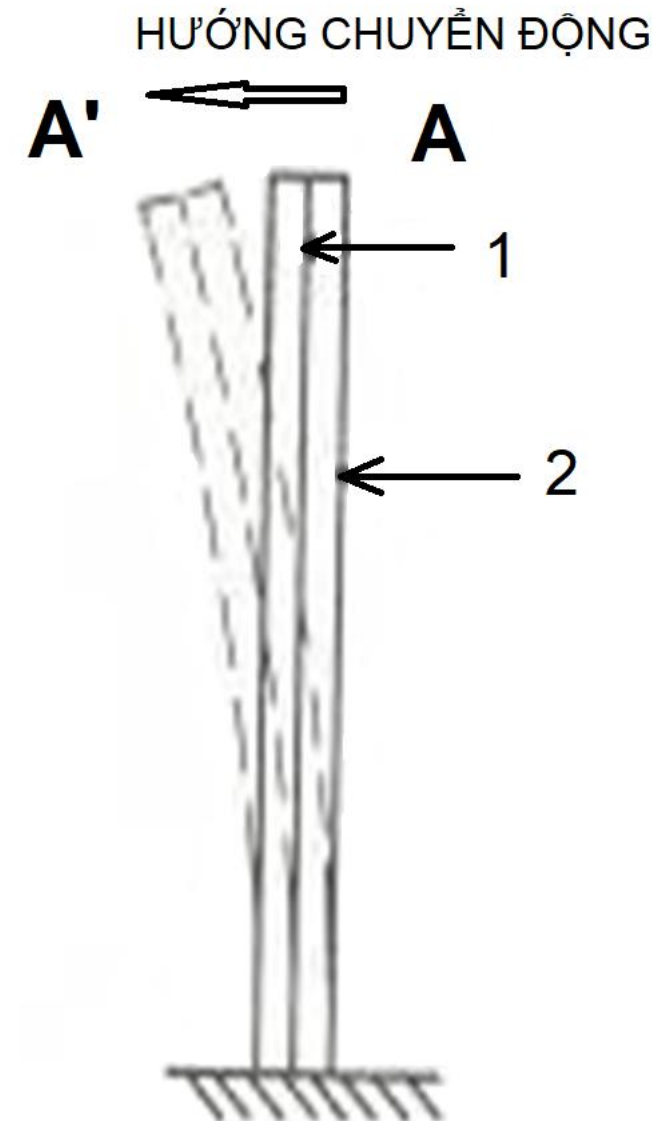


a/ Các phần tử nhạy cảm dẫn nở nhiệt : biến đổi sự dẫn nở nhiệt độ ra thành sự dịch chuyển cơ học để đóng mở tiếp điểm điện.

- Loại **2** phần tử: kim loại **1** có độ dẫn nở nhiệt lớn hơn kim loại **2** .
- Nếu tăng nhiệt độ **1** dài ra nên điểm A dịch chuyển qua

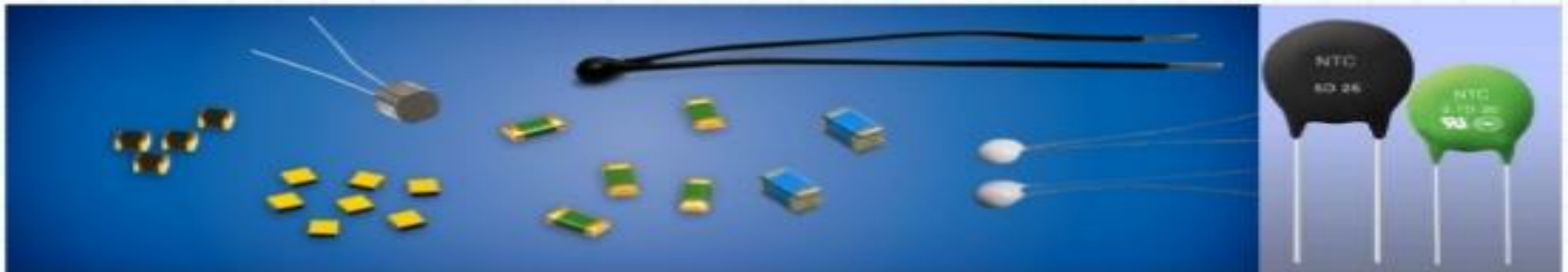


- Loại lưỡng kim: kim loại **2** có độ dẫn nhiệt lớn hơn kim loại **1**.
- Nếu tăng nhiệt độ, điểm A dịch chuyển lên A'

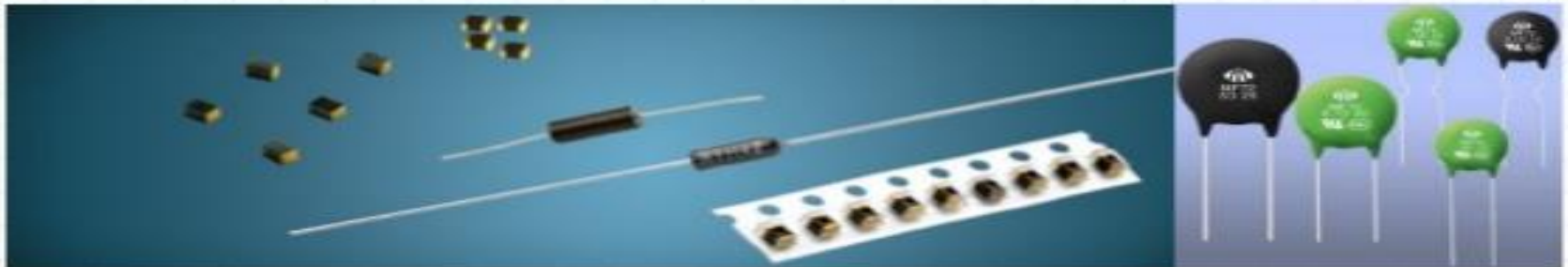


b/ Nhiệt điện trở: là các kim loại có hệ số nhiệt điện trở lớn và ổn định, tuyến tính với nhiệt độ.

4. Thermistors



NTC Thermistor



PTC Thermistor

3.2. Các dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ 2 vị trí:

dùng để điều khiển, báo hiệu, bảo vệ nhiệt độ qua cơ cấu thừa hành 2 vị trí đóng và ngắt.

- Rơ le nhiệt độ kiểu hộp xếp 2 vị trí: biến tín hiệu nhiệt thành tín hiệu áp suất.

Chức năng ON-OFF của rơ le nhiệt độ phụ thuộc vào cách tiếp điện cho rơ le.

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục: (khống chế liên tục lưu lượng môi trường cấp lạnh hoặc nhiệt)

Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ liên tục: dùng để duy trì, khống chế nhiệt độ không khí lạnh, chất lỏng lạnh và chất tải lạnh khác.

Dụng cụ tự động điều chỉnh hiệu nhiệt độ liên tục: dùng để cấp lỏng cho thiết bị bay hơi theo độ quá nhiệt hơi hút về máy nén.

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục:

- Dụng cụ điều chỉnh trực tiếp : chỉ sử dụng cho máy lạnh nhỏ.
- Dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ pilot : có độ chính xác cao.
- Dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ điện tử: có độ chính xác cao, giảm tổn thất so với dụng cụ cơ khí, giảm tổn thất do dao động áp suất, giảm sự đóng ngắt liên tục của máy nén, loại trừ trường hợp HT làm việc với áp suất hút và nhiệt độ hút quá thấp.

3.3. Dụng cụ tự động

làm việc liên tục:

- **Dụng cụ tự động**
lưu tác động
(còn gọi là van tiết lưu)
dàn bay hơi hoặc dàn ngưng
nên van chỉ đóng khi nhiệt độ
nghĩa là hạn chế dòng chảy
nhiệt.



Thermostatic Expansion Valve
Van tiết lưu nhiệt Danfoss TE 2
TEX 2 - TES 2 - TEZ 2 - TEN 2

Môi chất:
R22/R404A/R507/R407C/R134A
Đầu nối: 10x12 mm
Nhiều dãy nhiệt độ

: Van tiết

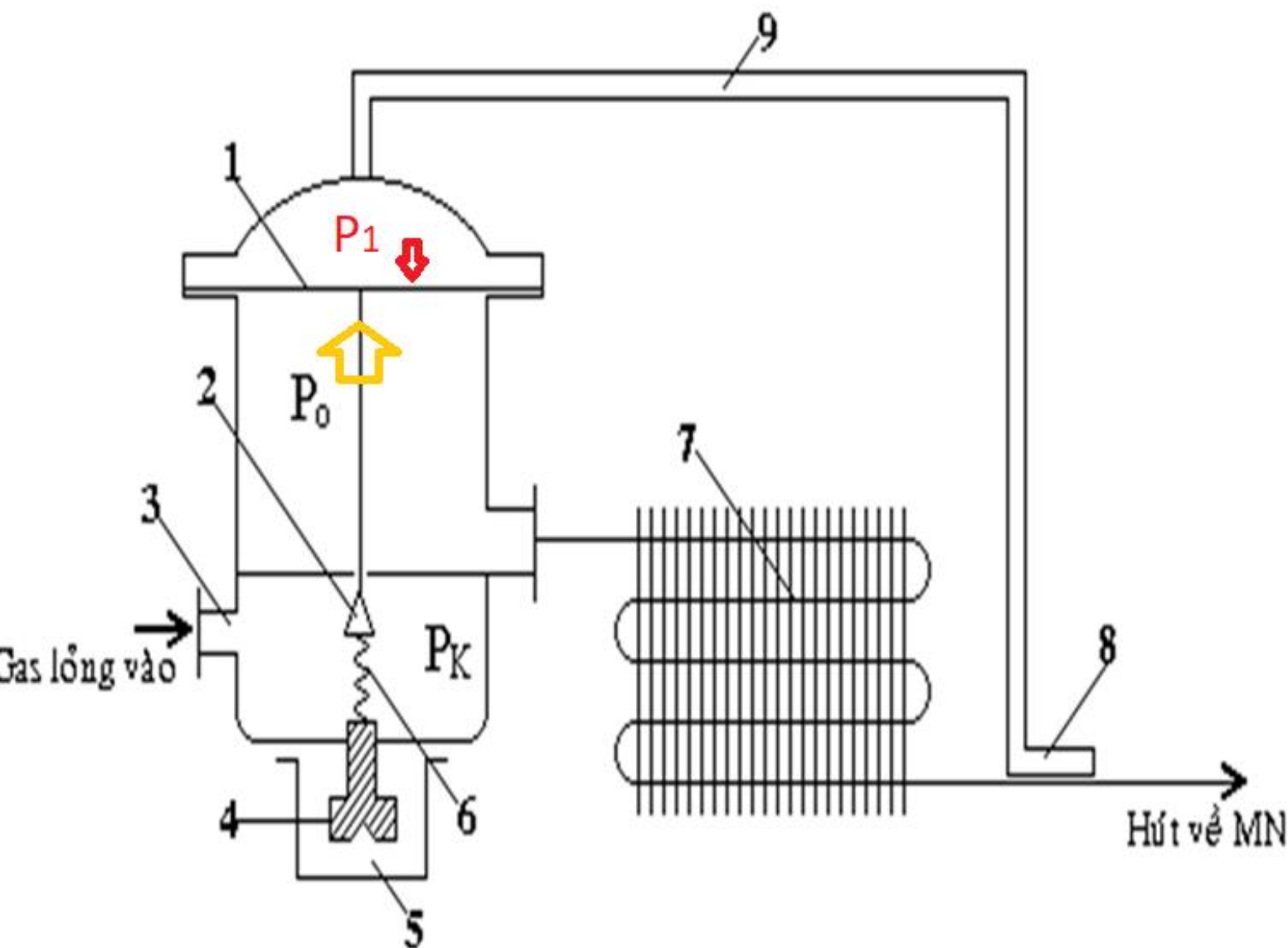
lỏng cho

ay hơi khô

hồ và quá

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục:

- Van tiết lưu tác động trực tiếp.



- 1-Màng
- 2-Kim van
- 3-Lọc
- 4- Ốc điều chỉnh
- 5- Nắp
- 6- Lò xo
- 7- Dàn lạnh
- 8-Bầu cảm nhiệt
- 9- Ống cảm nhiệt

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục:

Hoạt động.

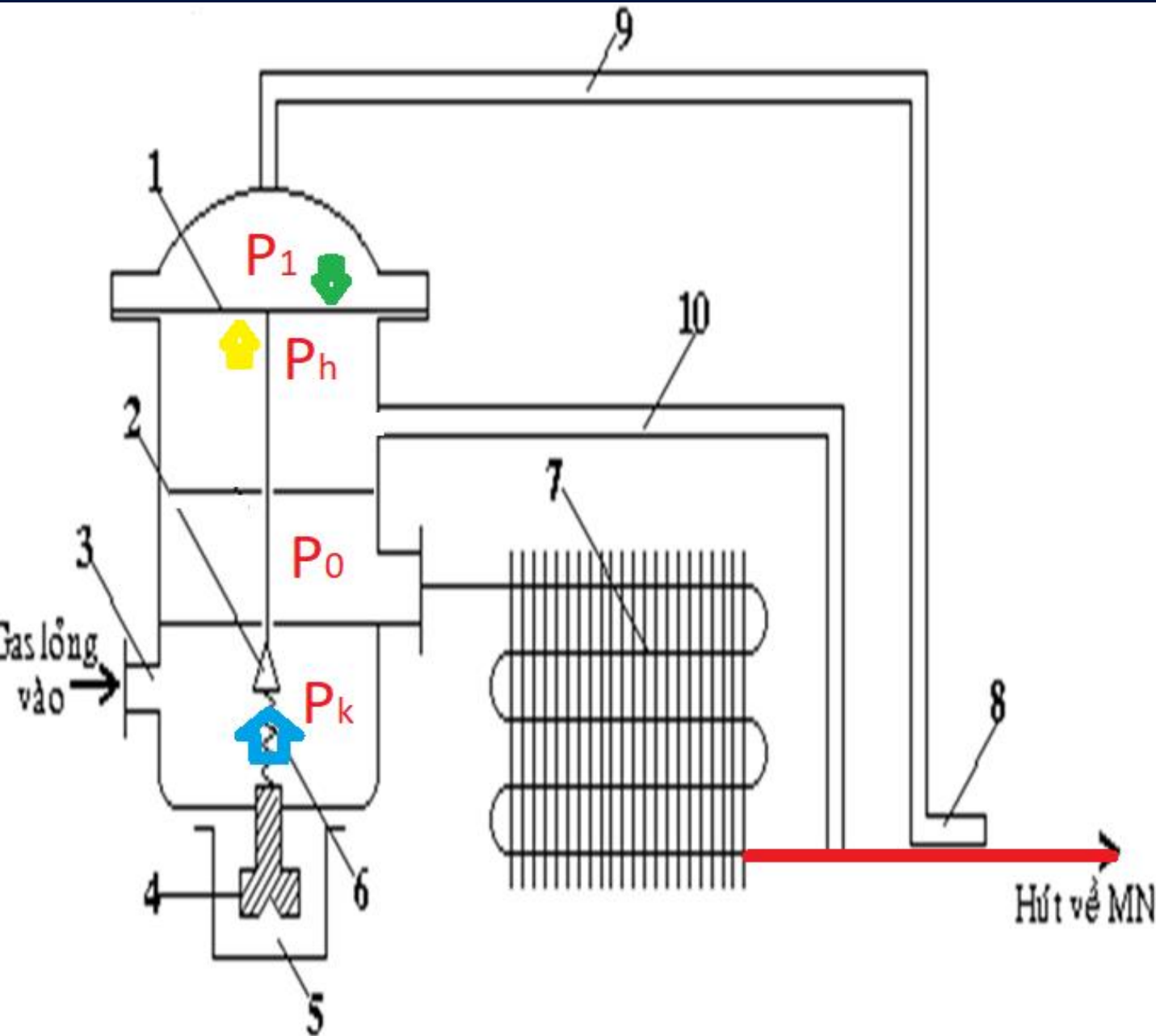
- Gọi P_1 là áp suất của khí trong ống cảm nhiệt, P_0 là áp suất của dàn lạnh. TEV hoạt động dựa vào tín hiệu độ quá nhiệt hơi hút về MN, tạo ra sự so sánh giữa P_1 và P_0 .
- Khi dàn lạnh thiếu gas, hơi hút về MN bị tăng độ quá nhiệt, khí trong ống cảm giãn nở, $P_1 > P_0$ đẩy màng áp suất võng xuống, kim van mở lớn lỗ tiết lưu, gas vào dàn lạnh nhiều.

3.3. Dụng cụ tự động điều chỉnh nhiệt độ và hiệu nhiệt độ có đặc tính liên tục:

- Khi dàn lạnh đủ gas $P_1 < P_0$, màng áp suất phình lên **đóng bớt** lỗ tiết lưu làm giảm lượng gas vô dàn lạnh.
- TEV không bao giờ **đóng kín**.

Nhờ ốc điều chỉnh có lò xo, người thợ có thể chỉnh sao cho **độ quá nhiệt hơi hút nằm trong khoảng từ 5°C đến 8°C là tối ưu** (dàn lạnh được khai thác hết)...

b. TEV cân bằng ngoài: Cấu tạo.



- 1-Màng áp suất
- 2-Kim van
- 3-Lọc
- 4- Ốc điều chỉnh
- 5- Nắp
- 6- Lò xo
- 7- Dàn lạnh
- 8-Bầu cảm nhiệt
- 9- Ống cảm nhiệt
- 10-Ống cân bằng ngoài

b. TEV cân bằng ngoài:

Hoạt động.

- TEV cân bằng ngoài được dùng cho những dàn lạnh lớn, đường ống dài và nhiều co cút, lúc này áp suất đường về bị tổn thất chỉ còn là $P_h < P_0$. Do đó, người ta so sánh P_h với P_1 mới chính xác cho độ mở kim van tiết lưu.
- Cách nhận biết “Từ thân van có 1 đường ống nổi thẳng xuống đường về” (Đầu ra của dàn lạnh

Phương pháp xác định độ quá nhiệt

- Xác định nhiệt độ hơi hút T'_0 về MN bằng nhiệt kế, sau đó đọc giá trị P_0 (áp suất hút), từ P_0 suy ra T_0 tương ứng. Lấy hiệu của T'_0 và T_0 ta được độ quá nhiệt: $\square T = T'_0 - T_0$

4. Dụng cụ điều chỉnh và bảo vệ mức lỏng:

để cấp lỏng cho bình bay hơi, bình trung gian cũng như để báo hiệu và bảo vệ mức lỏng không được vượt qua mức cho phép.

4.1. Các dụng cụ điều chỉnh mức lỏng 2 vị trí:

chia làm 2 loại rơ le mức lỏng và dụng cụ điều chỉnh mức lỏng 2 vị trí.

- Rơ le mức lỏng kiểu phao điện tử: : có thể điều chỉnh mức lỏng của nhiều thiết bị khác nhau hoặc cũng có thể dùng để bảo vệ mức lỏng trong các thiết bị.

Để điều chỉnh mức lỏng, rơ le mức lỏng phải sử dụng với 1 van điện từ **trực tiếp** đóng mở đường cấp lỏng cho Bình chứa lỏng.

- Dụng cụ điều chỉnh, bảo vệ mức lỏng 2 vị trí: chức năng bảo vệ , báo động và điều chỉnh, duy trì mức lỏng trung bình trong các bình chứa.

4.2.Dụng cụ tự động điều chỉnh mức lỏng có đặc tính liên tục: sử dụng cho các TBBH (dàn hoặc bình) kiểu ngập lỏng, bình trung gian máy 2 cấp...

- Van phao điều chỉnh mức liên tục kiểu cơ khí , hạ áp: theo nguyên lý bình thông nhau. Van phao mở khi mức lỏng hạ và đóng lại khi mức lỏng dâng cao quá mức cho phép

Câu hỏi ôn

Câu 1: - Trong các bộ biến đổi nhiệt độ: “ khi có sự thay đổi nhiệt độ sẽ được biến đổi thành :

- A. sự dịch chuyển cơ học hoặc thành đại lượng điện.
- B. sự dịch chuyển quang học hoặc thành đại lượng từ.
- C. sự biến thiên cơ học chuyển thành đại lượng từ .
- D. sự chuyển đổi điện thành đại lượng cơ học .

Câu hỏi ôn

Câu 2: Hệ thống biến đổi nhiệt áp sử dụng hộp xếp hoặc màng đàn hồi là hệ thống biến đổi các tín hiệu nhiệt độ

- A. ra áp suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học.
- B. ra lực nén sau đó ra sự dịch chuyển cơ học .
- C. ra công suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học .
- D. ra hiệu suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học .

Câu hỏi ôn

Câu 3: Điểm khác biệt giữa Hệ nhiệt áp nạp lỏng so với Hệ nhiệt áp nạp hơi là:

- A. nhiệt điện trở của Hệ nhiệt áp nạp lỏng nhỏ hơn
- B. nhiệt điện trở của Hệ nhiệt áp nạp lỏng lớn hơn
- C. đầu cảm nhiệt Hệ nhiệt áp nạp lỏng nhỏ hơn và nạp không dưới $1/3$ thể tích bầu.
- D. đầu cảm nhiệt Hệ nhiệt áp nạp lỏng lớn hơn và nạp không dưới $2/3$ thể tích bầu.

Câu hỏi ôn

Câu 4: Các phần tử nhạy cảm dẫn nở nhiệt : biến đổi sự dẫn nở nhiệt độ

- A. ra sự dịch chuyển cơ học để đóng mở tiếp điểm điện.
- B. ra sự dịch chuyển điện để đóng mở cơ học .
- C. ra hiệu suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học .
- D. ra áp suất sau đó ra sự dịch chuyển cơ học .

Câu hỏi ôn

Câu 5: Các dụng cụ điều chỉnh nhiệt độ 2 vị trí: dùng để điều khiển, báo hiệu, bảo vệ nhiệt độ qua

- A. cơ cấu tự hành 4 vị trí dừng, chạy, đóng và ngắt.
- B. kết cấu 2 vị trí đóng và ngắt.
- C. cơ cấu thừa hành 2 vị trí đóng và ngắt.
- D. cơ cấu vi sai 2 vị trí đóng và ngắt.

Câu hỏi ôn

Câu 6: Dụng cụ điều chỉnh theo hiệu nhiệt độ : Van tiết lưu tác động trực tiếp.(TEV) cấp lỏng cho dàn bay hơi theo độ quá nhiệt hơi hút

- A. van sử dụng được cho các dàn ngưng khô
- B. van chỉ sử dụng được cho các dàn bay hơi ngập lỏng .
- C. van chỉ sử dụng được cho các dàn bay hơi khô
- D. van sử dụng được cho các dàn ngưng ngập lỏng .

Câu hỏi ôn

Câu 7: TEV không bao giờ đóng kín. Nhờ ốc điều chỉnh có lò xo, người thợ có thể chỉnh sao cho độ quá nhiệt hơi hút nằm trong khoảnglà tối ưu (dàn lạnh được khai thác hết).

- A. từ $-0,5^{\circ}\text{C}$ đến $-0,8^{\circ}\text{C}$.
- B. từ 5°C đến 8°C .
- C. ra từ 15°C đến 18°C .
- D. từ 25°C đến 28°C

Câu hỏi ôn

Câu 8: Khi điều chỉnh van tiết lưu bằng cách xoay vít chỉnh theo chiều kim đồng hồ

- A. Độ quá nhiệt sẽ giảm làm van mở lớn .
- B. Độ quá lạnh sẽ giảm làm van mở lớn .
- C. Độ quá nhiệt sẽ tăng làm van mở lớn.
- D. Độ quá lạnh sẽ tăng làm van mở lớn.

Câu hỏi ôn

Câu 9: TEV cân bằng ngoài được dùng cho những dàn lạnh

- A. lớn, đường ống dài và nhiều co cút.
- B. Nhỏ, đường ống ngắn và nhiều co cút .
- C. lớn, đường ống ngắn và ít co cút .
- D. Nhỏ, đường kính ống to và ít co cút .

Câu hỏi ôn

Câu 10: Để điều chỉnh mức lỏng, rơ le mức lỏng phải sử dụng với :

- A. 1 van khí nén trực tiếp đóng mở đường cấp lỏng cho Bình chứa lỏng.
- B. 1 van điện từ trực tiếp đóng mở đường cấp lỏng cho Bình chứa lỏng.
- C. 1 van phao điện từ đóng mở đường cấp lỏng cho Bình chứa lỏng.
- D. Van tay trực tiếp đóng mở đường cấp lỏng cho Bình chứa lỏng.

Ôn lại chương 1
Xem trước chương 2
TỰ ĐỘNG HÓA MÁY NÉN

Chuyển động cơ học là sự chuyển dời vị trí trong không gian của các vật hay là sự thay đổi vị trí của 1 vật theo thời gian so với vật khác. Khi vị trí của vật so với vật mốc thay đổi theo thời gian thì vật chuyển động so với vật mốc.

- Hệ thống biến đổi nhiệt áp kiểu màng đàn hồi có :
kết cấu đơn giản , dễ chế tạo nhưng dịch chuyển cơ học không có độ tuyến tính cao của hoặc màng đàn hồi
- Hệ thống biến đổi nhiệt áp kiểu hộp xếp có dịch chuyển cơ học có độ tuyến tính

Đường I : biểu thị sự phụ thuộc Áp suất P_t trong bầu cảm nhiệt vào nhiệt độ

Vùng nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ giới hạn t_{gh} tương ứng với vùng hơi bão hòa, tồn tại cả lỏng và hơi.

Vùng trên nhiệt độ giới hạn t_{gh} tương ứng với hơi quá nhiệt, khi đó trong bầu cảm nhiệt không còn tồn tại lỏng mà chỉ còn hơi quá nhiệt.

Ưu: kích thước bầu cảm nhỏ, quán tính nhiệt nhỏ có sự giới hạn áp suất nên giảm yêu cầu về độ bền vững. Của các chi tiết (hộp xếp, màng đàn hồi)

Nhược: không có khả năng làm việc khi nhiệt độ bầu cảm lớn hơn nhiệt độ các phần còn lại của HT.

P_t : Áp suất trong bầu cảm nhiệt vào nhiệt độ

