

## ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

Bậc đào tạo: cao đẳng

HỌC PHẦN: **TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH**

HỌC KỲ: II NĂM HỌC : 2017 - 2018

Lớp: **17CĐ -ĐL1,2,3,4** Ngày thi: / / 2018

Thời gian thi: 90 phút

**(SV không được phép sử dụng tài liệu)**

**ĐỀ 1**

### **Câu 1: (2,5 điểm)**

Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của rơle nhiệt 3 pha. Vẽ mạch ứng dụng thực tế?

### **Câu 2: (2,5 điểm)**

Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của rơle áp suất dầu. Vẽ mạch ứng dụng thực tế loại có điện trở nhiệt?

### **Câu 3: (5 điểm)**

Một hệ thống lạnh công nghiệp có các phần tử sau: Bơm + quạt tháp 3pha 380V công suất 3,5 KW, Quạt dàn lạnh 1pha 220V công suất 1,7 KW. Máy nén 3pha 380V công suất 7,5KW. Tính dòng Chọn CB, dây dẫn điện, công tắc tơ, rơle nhiệt cho từng phần tử và CB tổng cho toàn mạch. Biết động cơ 1pha  $\cos\phi$  0,80, 3pha  $\cos\phi$  0,90.

Thiết kế mạch điều khiển và vẽ mạch động lực. Riêng mạch điều khiển sử dụng 1 bộ nút nhấn ON- OFF.

Yêu cầu: Bơm + quạt tháp hoạt động → sau 5 giây quạt dàn lạnh hoạt động → sau 5 giây máy nén hoạt động?

HẾT

**TRƯỞNG KHOA**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

**TRÖÔNG BỘ MÔN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

**GIÁO VIÊN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

ĐỒ TRỌNG QUÝ

## Ề THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT

**Bậc đào tạo: Cao đẳng**

**HỌC PHẦN: TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH**

**HỌC KỲ: II NĂM HỌC : 2017 - 2018**

**Lớp: 17CĐ-ĐL1,2,3,4 Ngày thi: / / 2018**

**Thời gian thi: 90 phút**

**(SV không được phép sử dụng tài liệu)**

**ĐỀ 2**

### **Câu 1: (2,5 điểm)**

Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của rơle áp suất cao. Vẽ mạch ứng dụng thực tế?

### **Câu 2: (2,5 điểm)**

Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt (Thermostat). Vẽ mạch ứng dụng thực tế?

### **Câu 3: (5 điểm)**

Một hệ thống lạnh công nghiệp có các phần tử sau: Bơm + quạt tháp 3pha 220V công suất 3KW, Quạt dàn lạnh 1pha 220V công suất 1,5 KW. Máy nén 3pha 220V công suất 5,5KW. Tính dòng Chọn CB, dây dẫn điện, công tắc tơ, rơle nhiệt cho từng phần tử và CB tổng cho toàn mạch. Biết động cơ 1pha  $\cos\phi$  0,80, 3pha  $\cos\phi$  0,90.

Thiết kế mạch điều khiển và vẽ mạch động lực. Riêng mạch điều khiển sử dụng 1 bộ nút nhấn ON- OFF.

Yêu cầu: Bơm, quạt tháp hoạt động → sau 5 giây quạt dàn lạnh hoạt động → sau 5giây máy nén hoạt động ?

**HẾT**

**TRƯỞNG KHOA**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

**TRƯỞNG BỘ MÔN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

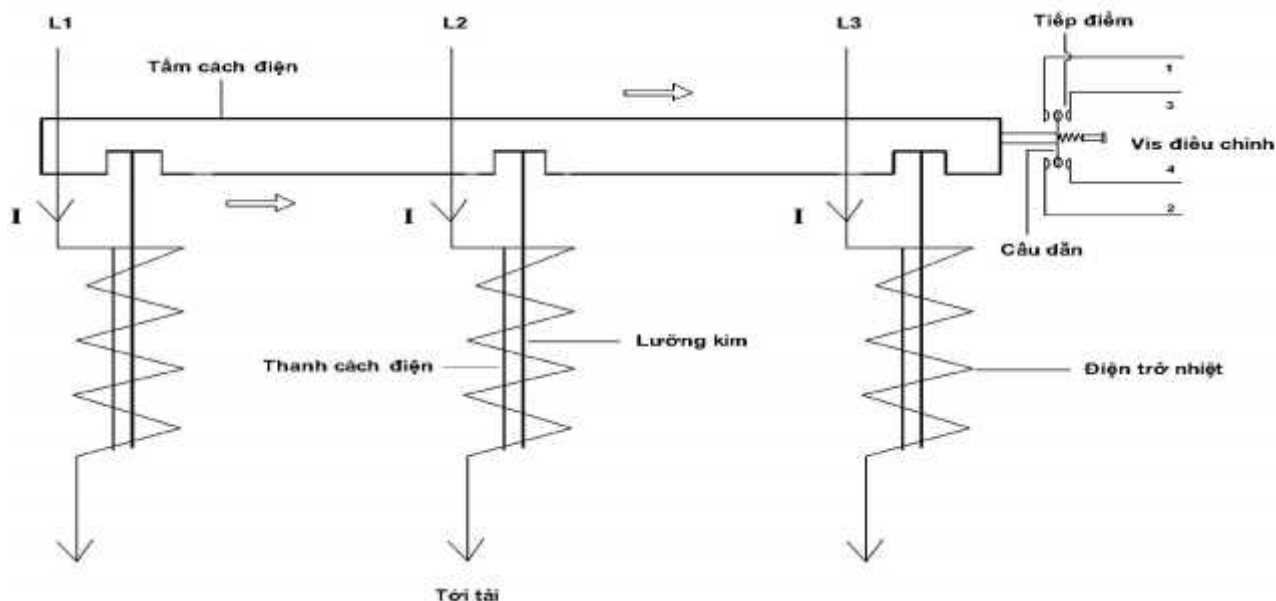
**GIÁO VIÊN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)

**ĐỒ TRỌNG QUÝ**

# ĐÁP ÁN ĐỀ 1

**Câu 1:** ( 2,5 điểm )

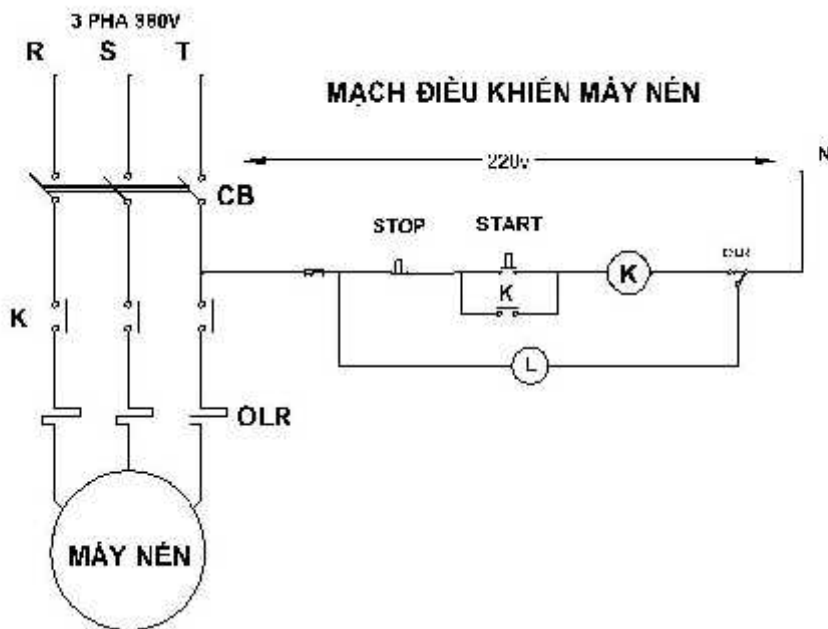
\* Trình bày cấu tạo cơ bản của rơle nhiệt 3pha ( 1 điểm )



\* Trình bày nguyên lý làm việc của rơle nhiệt ( 0,75 điểm )

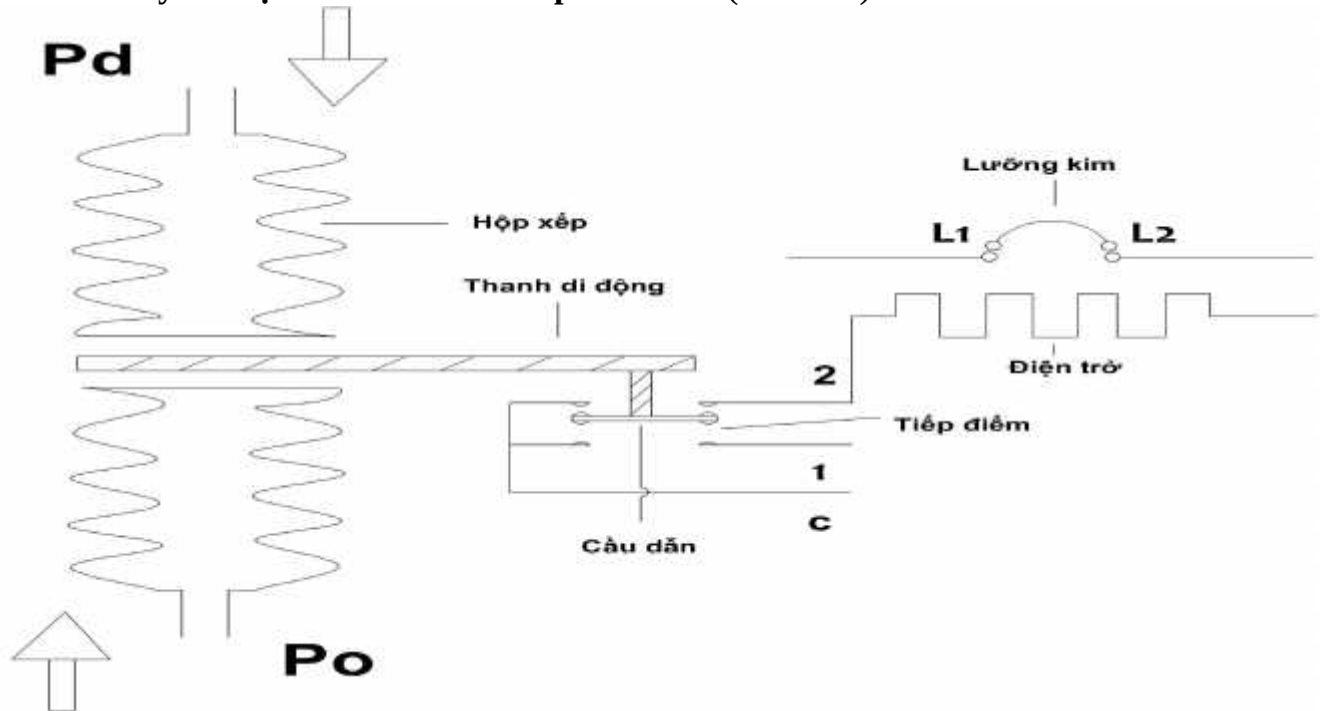
- Nguyên lý biến đổi : Dòng điện  $\rightarrow$  nhiệt  $\rightarrow$  lực cơ học  $\rightarrow$  tác động tới cầu dẫn  $\rightarrow$  tiếp điểm
- Gồm từ 2,3 lưỡng kim nhiệt điện trở quấn trên các lưỡng kim khi dòng qua động cơ lớn. Điện trở phát nhiệt nhiều, lưỡng kim vênh về một phía theo chiều mũi tên dây tấm cách điện tiếp điểm 1- 2 hở ( đóng tiếp điểm 3- 4) Một số rơ le nhiệt 3 pha cần phải phục hồi tiếp điểm về tình trạng cũ khi nó đã tác động ( reset) và cân chỉnh được dòng quá tải 80  $\rightarrow$  120 %  $I_{đm}$

\* Vẽ mạch ứng dụng ( 0,75 điểm )



**Câu 2:** ( 2,5 điểm )

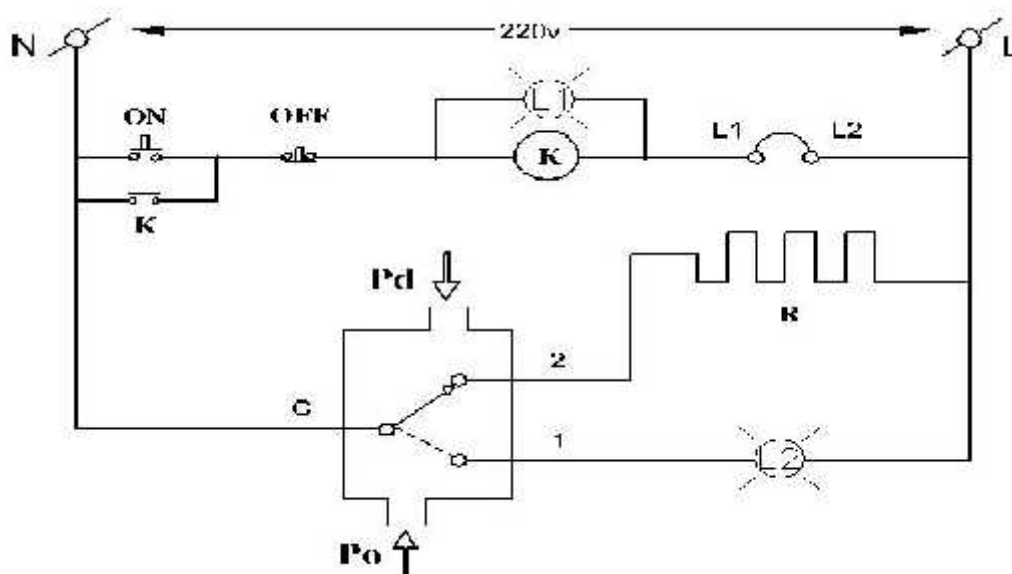
**Trình bày cấu tạo cơ bản của rơle áp suất dầu ( 1 điểm )**



**Trình bày nguyên lý làm việc của rơle áp suất dầu ( 0,75 điểm )**

- Lúc đầu máy nén chưa chạy thì  $P_d = P_o$  rơle áp suất dầu phải cho máy nén hoạt động sau thời gian mới quyết định máy nén có bôi trơn hay không. Trong quá trình vận hành  $P_o$  có thể thay đổi do đó từ khi nhận được tín hiệu không có bôi trơn thì sau thời gian từ 1 → 2 phút mới tác động.
  - Khi  $P_d < P_o$  do ta đột ngột mở van tiết lưu lớn làm  $P_o$  tăng hoặc khi mới khởi động  $P_d$  chưa có thanh di động đi lên trên tiếp điểm C- 2 đóng ; C- 1 hở
- Sau thời gian tác động trễ của timer hoặc lưỡng kim nhiệt mà áp suất dầu vẫn chưa lớn hơn  $P_o$  từ 2 → 3 Kg/cm<sup>2</sup> thì Rơle áp suất dầu sẽ tác động ngừng máy nén.
- Khi  $P_d > P_o$  từ 2 → 3 Kg/cm<sup>2</sup> thì thanh di động đi xuống phía dưới tiếp điểm C- 1 đóng. Đèn báo bôi trơn sáng máy nén hoạt động bình thường.

**\* Mạch ứng dụng : ( 0,75 điểm )**



**K:** Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho máy nén

**L1:** Đèn báo máy nén hoạt động

**L2:** Đèn báo có dầu bôi trơn

### Áp dụng công thức

- I = 5,915 A tương đương 6A

- Ròle Nhiệt là 7,8A

- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 6A$

-  $I = 9,659 \text{ A}$  tương đương  $9,7 \text{ A}$

- Rờle Nhiệt là 12,6A

- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 9,7\text{A}$

-  $I = 12,676 \text{ A}$  tương đương  $12,7 \text{ A}$

- Rờle Nhiệt là 16.5A

- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 12.7\text{A}$

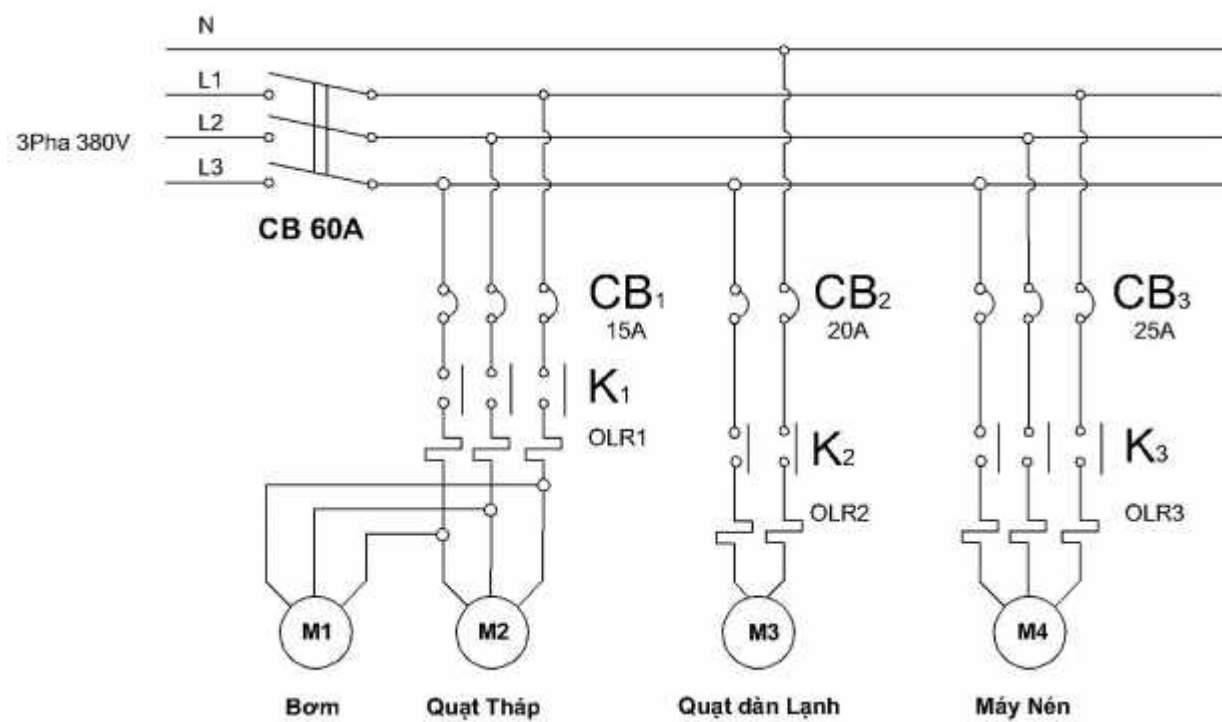
Chọn CB tổng  $I = I_1 + I_2 + I_3 = \mathbf{60A}$

The diagram shows a three-phase power supply (L, N, and a third line) with a 220V rating. The main switch is labeled 'OFF' and 'ON'. The circuit includes three main branches, each controlled by a contactor (K1, K2, K3) and a thermal relay (TM1, TM2, TM3). The first branch (K1, TM1) is controlled by a stop button (S1) and a forward start button (SB1). The second branch (K2, TM2) is controlled by a reverse start button (SB2) and includes an interlocking contact (K1) to prevent simultaneous forward and reverse operation. The third branch (K3, TM3) is controlled by a stop button (S1) and a forward start button (SB1). The circuit also includes three thermal relays (TM1, TM2, TM3) for motor protection, and three thermal relays (OLR1, OLR2, OLR3) for overload protection. A thermostat (HPR) is connected to the third branch. The circuit is protected by a main switch (OFF/ON) and a main circuit breaker (HPR).

**K2:** Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho quạt dàn lạnh

**OLR**: Ròle nhiệt ; **TM** : Ròle thời gian ; **HPR** : Ròle áp suất

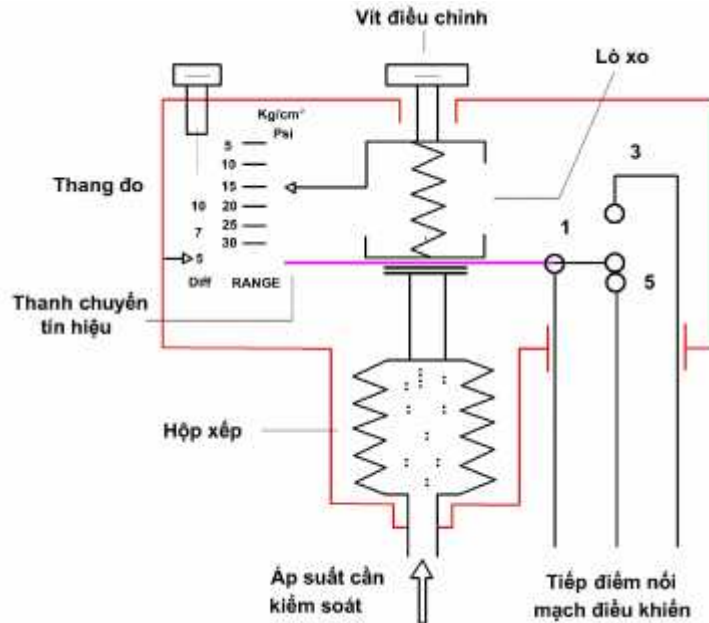
**\* Vẽ mạch điện động lực ( 1 điểm )**



## ĐÁP ÁN ĐỀ 2

**Câu 1:** ( 2,5 điểm )

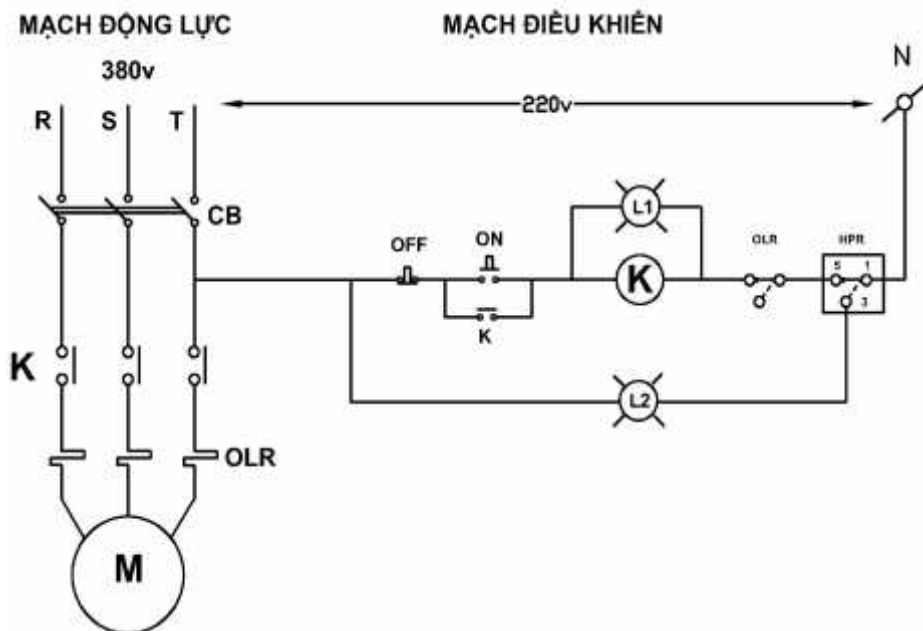
**\* Trình bày cấu tạo cơ bản của rơle áp suất cao ( 1điểm )**



**\* Trình bày nguyên lý làm việc của rơle áp suất cao ( 0,75điểm )**

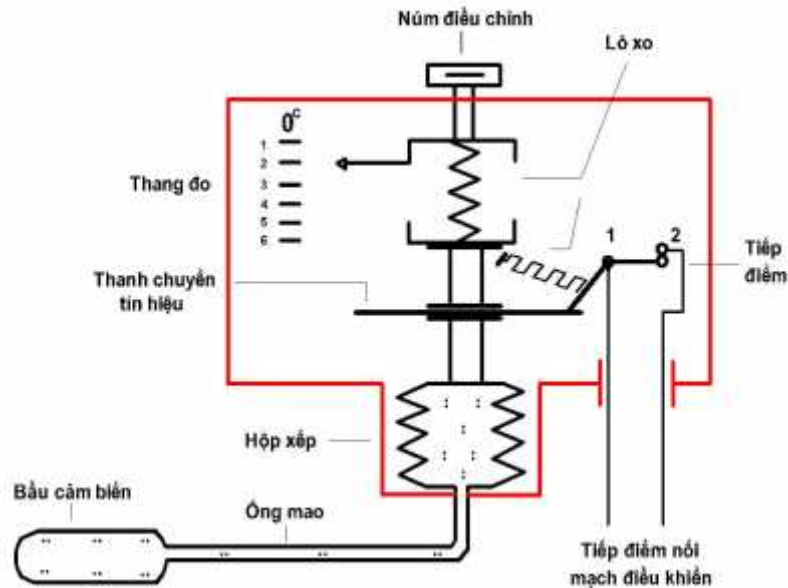
- Khi áp suất cần kiểm soát vượt quá quy định hộp xếp sẽ giãn ra hay co lại sự co giãn của hộp xếp cung cấp cơ năng đóng mở tiếp điểm của rơle.
- Áp suất vượt quá quy định tiếp điểm: 1- 3 đóng  
1- 5 mở
- Áp suất thấp quá : 1- 3 mở  
1- 5 đóng
- Khi ta vặn vis điều chỉnh sẽ làm rơle tác động ở các trị số áp suất khác nhau. Trị số áp suất rơle tác động cut – out (  $\text{kg}/\text{cm}^2$  ) trở về trạng thái cũ cut – in (  $\text{kg}/\text{cm}^2$  )
- Sai biệt giữa cut out - cut in = Different ( DIFF) một số rơle có thể chỉnh sai biệt DIFF

**\* Mạch ứng dụng ( 0,75điểm )**



**Câu 2: ( 2,5 điểm )**

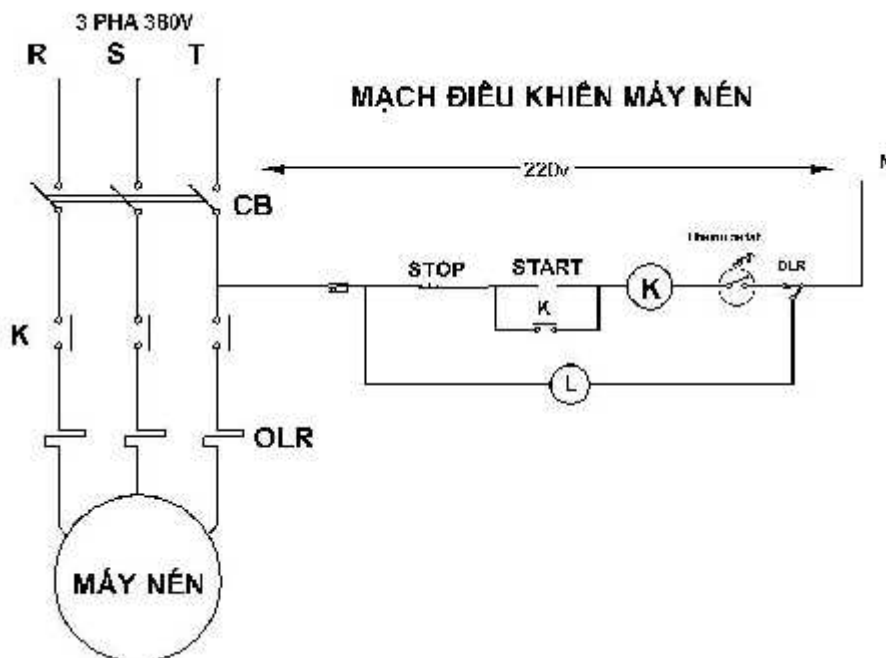
**\* Trình bày cấu tạo cơ bản của Thermostat. ( 1điểm )**



**\* Nguyên lý hoạt động của Thermostat. ( 0,5điểm )**

- Khi nhiệt độ phòng tăng , áp suất của ga trong hộp xếp tăng, hộp xếp giãn ra tiếp điểm 1- 2 đóng cấp điện cho máy nén hoạt động. Khi nhiệt độ trong phòng đạt độ lạnh theo yêu cầu áp suất trong hộp xếp giảm, hộp xếp co lại tiếp điểm 1- 2 hở ra. Ngừng cấp điện vào máy nén, hai đầu tiếp điểm của thermostat được nối tiếp với nguồn điện vào máy nén bên dân dụng .(lạnh công nghiệp thông qua công tắc tơ ) Phương pháp này có ưu điểm là khi sản phẩm đạt độ lạnh, cắt điện vào máy nén. Do đó tiết kiệm điện, máy nén có thời gian nghỉ, tuổi thọ lâu dài việc điều chỉnh hoàn toàn tự động.

**\* Mạch ứng dụng : ( 1 điểm )**



**K** : Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho máy nén;    **L** : Đèn báo sự cố



**Câu 3:** Bài tập ( 5 điểm )

Áp dụng công thức

**\* Bơm + quạt tháp 3pha công suất 3KW 220V ( 0,75 điểm )**

- $I = 8,7581 \text{ A}$  tương đương 8,8A
- Chọn CB là 18A  $\rightarrow$  20A
- Ròle Nhiệt là 11,4A
- Dây dẫn điện là  $1,5\text{mm}^2$
- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 8,8\text{A}$

**\* Quạt dàn lạnh 1pha công suất 1,5 KW ( 0,75 điểm )**

- $I = 8,5227\text{A}$  tương đương 8,5A
- Chọn CB là 17A  $\rightarrow$  20A
- Ròle Nhiệt là 10,6A  $\rightarrow$  11A
- Dây dẫn điện là  $1,5\text{mm}^2$
- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 8,5\text{A}$

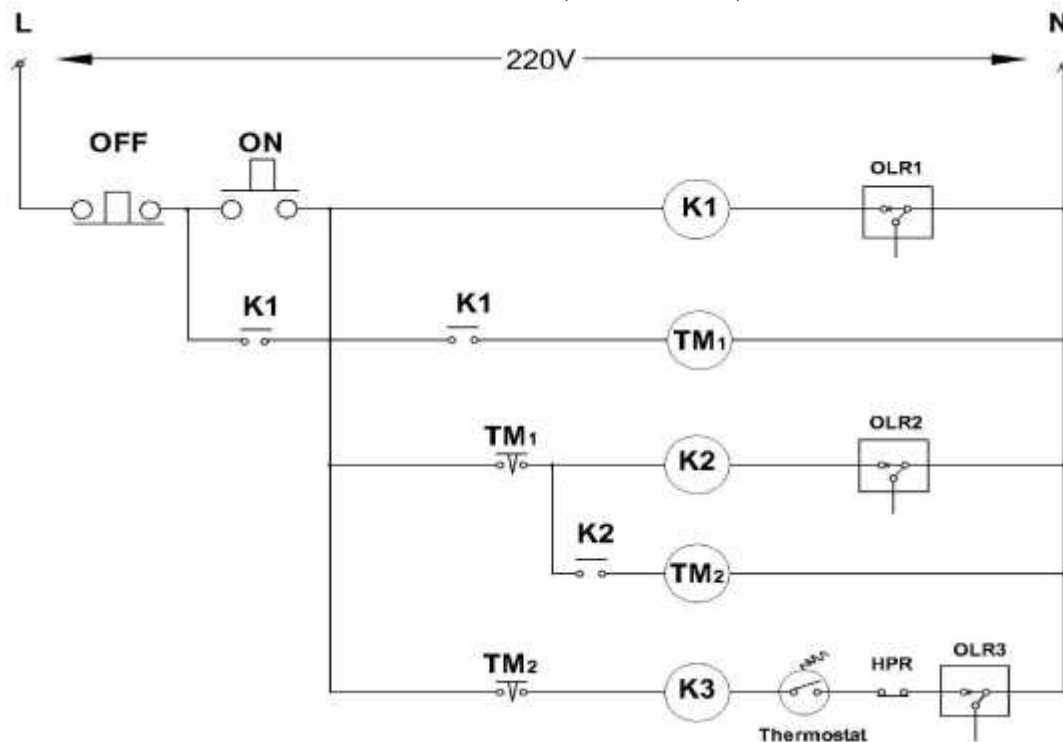
**\* Máy nén 3pha công suất 5,5KW ( 0,75 điểm )**

- $I = 16,0565 \text{ A}$  tương đương 16A
- Chọn CB từ 32A  $\rightarrow$  35A
- Ròle Nhiệt là 20,8A
- Dây dẫn điện là  $3\text{mm}^2$
- Công tắc tơ: cuộn dây 220V, tiếp điểm dòng  $\geq 16\text{A}$

**\*CB tổng ( 0,5 điểm )**

Chọn CB tổng  $I = I_1 + I_2 + I_3 = 75\text{A}$

**\* Thiết kế mạch điện điều khiển cơ bản ( 1,25 điểm )**



**K1:** Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho bơm + quạt tháp

**K2:** Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho quạt dàn lạnh

**K3:** Cuộn dây công tắc tơ đóng mạch cho máy nén

**OLR:** Ròle nhiệt ; **TM** : Ròle thời gian ; **HPR** : Ròle áp suất

\* Vẽ mạch điện động lực ( 1 điểm )

