

**ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
TP.HCM**

KHOA: Khoa Cơ khí Động lực

BỘ MÔN: CN Nhiệt-Điện lạnh

ĐÁP ÁN MÔN: Nguyên lí TĐH QT Nhiệt

Mã MH: PTPA321630

Ngày thi: 18/12/2023.

Câu 1: Liệt kê các thiết bị có trên mạch điện.

- 1 cầu chì
- 1 CB
- 3 contactoay: CT1, CT2, CT3
- 1 Relay áp suất thấp LP1
- 1 Relay áp suất cao HP1
- 1 Relay nhiệt độ T1
- 3 contactor K1, K2, K3
- 6 bóng đèn L1, L2, L3, L4, L5, L6
- 1 Relay trung gian K1A
- 1 Timer KT1
- 1 bộ bảo vệ pha BVF
- 3 Relay nhiệt ORL1, ORL2, ORL3
- 3 động cơ (Máy nén, quạt dàn ngưng, quạt dàn lạnh).

Câu 2: Thiết bị nào trên mạch điện là Bộ bảo vệ pha, trình bày nguyên lí bảo vệ của bộ bảo vệ pha trên mạch điện.

- Thiết bị BVF, cột 18 là bộ bảo vệ pha.
- Khi nguồn cấp 3 pha của mạch điện ổn định thì tiếp điểm BVF, cột 3 đóng, tiếp điểm BVF, cột 2 mở, mạch điện hoạt động bình thường. Khi nguồn cấp 3 pha của mạch điện bị sự cố (đảo pha, điện áp pha không ổn định, mất pha), lúc này tiếp điểm BVF, cột 3 mở ra, ngừng cấp điện cho mạch điều khiển, toàn bộ contactor điều khiển động cơ không được cấp điện cho cuộn dây, dẫn đến toàn bộ động cơ (máy nén, quạt dàn ngưng, quạt dàn lạnh) ngừng hoạt động để bảo vệ. Đồng thời, tiếp điểm BVF, cột 2, đóng lại, đèn L1 sáng, báo cho người vận hành biết là nguồn cấp 3 pha bị sự cố.

Câu 3: ORL3, cột 21 là gì, trình bày nguyên lí của mạch khi quạt dàn lạnh bị quá tải.

- ORL3, cột 21 là thiết bị Relay Nhiệt.
- Khi hệ thống đang hoạt động và quạt dàn lạnh bị quá tải, lúc này cường độ dòng điện qua quạt dàn lạnh vượt quá giá trị cài đặt trên Relay Nhiệt ORL3, cột 21, cặp tiếp điểm ORL3, cột 12 mở ra, contactor K3, cột 12 mất nguồn vào cuộn dây, quạt dàn lạnh ngừng hoạt động để bảo vệ, đèn L5 tắt, đồng thời tiếp điểm K3, cột 5 mở ra, contactor K1 mất nguồn vào cuộn dây, máy nén ngừng hoạt động, đèn L1, tắt.

Câu 4: HP1, cột 14 là gì, trình bày nguyên lí của mạch khi hệ thống bị sự cố áp suất cao.

- HP1, cột 14 là cặp tiếp điểm của relay áp suất cao.
- Khi hệ thống đang hoạt động mà bị sự cố áp suất cao, lúc này tín hiệu áp suất cao vào relay áp suất cao HP1 sẽ vượt quá giá trị cài đặt tại thang Range (24bar), cặp tiếp điểm HP1, cột 14 mở ra, cuộn dây Relay trung gian K1A mất nguồn, tiếp điểm K1A, cột 16 đóng lại, cuộn dây Timer KT1, cột 16 được cấp nguồn, 3 giây sau, tiếp điểm KT1, cột 17 đóng lại tự giữ mạch, đồng thời tiếp điểm KT1, cột 5 mở ra, cuộn dây contactor K1, mất nguồn, máy nén ngừng hoạt động để bảo vệ hệ thống, đèn L6 sáng, báo cho người vận hành biết là hệ thống bị sự cố áp suất cao. Khi hệ thống ngừng, tín hiệu áp suất vào relay giảm xuống $\leq ((\text{range} - \text{diff}) = 22\text{bar})$ lúc này, tiếp điểm HP1, cột 14 đóng lại, cuộn dây relay trung gian K1A được cấp nguồn, tiếp điểm K1A, cột 16 mở ra, tuy nhiên tiếp điểm KT1, cột 17 vẫn đóng nên máy nén vẫn ngừng, hệ thống vẫn đang được bảo vệ.

Câu 5: LP1, cột 5, cột 8 là gì. Phương án bảo vệ áp suất thấp thiết kế trên mạch hợp lí không, giải thích.

- LP1, cột 5, cột 8 là hai cặp tiếp điểm của relay áp suất thấp LP1.
- Xét khi hệ thống đang hoạt động bình thường và bị sự cố áp suất thấp, lúc này tín hiệu áp suất thấp vào relay giảm xuống \leq giá trị cài đặt tại thang Range (4.5bar), cặp tiếp điểm LP1, cột 5 mở ra, cuộn dây contactor K1, cột 5 mất nguồn, máy nén ngừng hoạt động để bảo vệ, đèn L2 tắt, đồng thời tiếp điểm LP1, cột 8 đóng lại đèn L3 sáng báo hiệu cho người vận hành biết là hệ thống đang bị sự cố áp suất thấp. Tuy nhiên, khi máy nén ngừng thì tín hiệu áp suất thấp vào relay LP1 tăng lên, nếu $\geq 5,5\text{bar}$ thì tiếp điểm LP1, cột 5 đóng trở lại, cuộn dây contactor K1, cột 5 được cấp nguồn, máy nén hoạt động trở lại. Điều này cho thấy, nếu như khi hệ thống bị sự cố áp suất thấp nhưng người vận hành chưa kịp xử lí trong thời gian dài thì máy nén sẽ tự động chạy và dừng liên tục, sẽ gây sự cố cho máy nén. Vậy mạch điện thiết kế chưa hợp lí.

Câu 6: Hệ thống đang hoạt động bình thường, giải thích nguyên lí hoạt động của hệ thống theo tín hiệu nhiệt độ (Chế độ hoạt động Auto của hệ thống)

- Khi hệ thống hoạt động, nhiệt độ trong không gian nhà xưởng sẽ giảm dần, nếu nhiệt độ giảm xuống bằng 22°C (bằng nhiệt độ SET trên relay nhiệt độ), lúc này cặp tiếp điểm của relay nhiệt độ T1, cột 10 mở ra, cuộn dây contactor K2, cột 10 mất nguồn, quạt dàn ngưng ngừng hoạt động, đèn L4 tắt, đồng thời tiếp điểm K2, cột 5 mở ra, cuộn dây contactor K1, cột 5 mất nguồn, máy nén ngừng hoạt động, đèn L2 tắt, lúc này nhiệt độ nhà xưởng sẽ tăng dần lên đến giá trị bằng 24°C , cặp tiếp điểm T1, cột 10 sẽ đóng trở lại, cuộn dây contactor K2, cột 10

được cấp nguồn, quạt dàn ngưng chạy trở lại, đèn L4 sáng, cặp tiếp điểm K2, cột 5 đóng trở lại, cuộn dây contactor K1, cột 5 được cấp nguồn, máy nén chạy trở lại, đèn L2 sáng. Cứ như vậy hệ thống sẽ tự động hoạt động khi nhiệt độ nhà xưởng tăng lên bằng 24°C và ngừng quạt dàn ngưng, máy nén khi nhiệt độ nhà xưởng giảm xuống bằng 22°C để duy trì nhiệt độ nhà xưởng dao động trong khoảng từ 22°C-24°C.

Câu 7: Vẽ sơ đồ nguyên lí hoạt động của hệ thống (Chú thích các thiết bị trên sơ đồ nguyên lí, thể hiện vị trí gắn relay áp suất cao, relay áp suất thấp và vị trí đặt cảm biến (Sensor) nhiệt độ trên hình vẽ).

