

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA **NHIỆT LẠNH****



SVTH: 1. HUỖNH HUY QUAN - MSSV: 20004419
2. TRẦN TIẾN ĐẠT - MSSV: 20003478
3. HỒ TẤN SANG - MSSV: 20003679

TIỂU LUẬN TRANG BI ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH

Lớp học: 20C1-CNL1

GVGD: **Th.S VÕ ANH HÀO**

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 8/2021

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA **NHIỆT – LẠNH****



SVTH: 1. HUỲNH HUY QUAN - MSSV: 20004419
 2. TRẦN TIẾN ĐẠT - MSSV: 20003478
 3. HỒ TẤN SANG - MSSV: 20003679

TIỂU LUẬN TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH

Ngành học: Công Nghệ Kỹ Thuật Nhiệt

Lớp học: 20C1-CNL1

GV CHẤM 1

(Ký và ghi rõ họ và tên)

GV CHẤM 2

(Ký và ghi rõ họ và tên)

Thành phố Hồ Chí Minh – 2021

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên hướng dẫn - Thầy Võ Anh Hào, người đã nhiệt tình hướng dẫn chúng em thực hiện tiểu luận này.

Tuy chúng em đã cố gắng hoàn thành bài, nhưng chắc chắn bài tiểu luận của chúng em còn có nhiều sai sót. Rất mong được sự góp ý của Thầy.

Chúng em xin chân thành Cảm Ôn !!!

Nhóm sinh viên thực hiện

Huỳnh Huy Quan

Trần Tiến Đạt

Hồ Tấn Sang

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN 1

SINH VIÊN	NHẬN XÉT GIẢNG VIÊN1	ĐIỂM

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN 2

SINH VIÊN	NHẬN XÉT GIẢNG VIÊN 2	ĐIỂM

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	3
MỤC LỤC	6
NHIỆM VỤ TIỂU LUẬN	7
Bài 1: KHÍ TỤ ĐIỆN	10
1.1 Đề bài câu a.....	10
A. Chọn cầu chì CC1.....	11
B. Chọn cầu chì CC2.....	12
C. Chọn cầu chì CC3.....	12
D. Chọn cầu chì CC4.....	13
E. Chọn cầu chì CC5.....	13
F. Chọn cầu chì CC6.....	14
G. Chọn cầu chì CC7.....	14
1.2 Đề bài câu b.....	15
Tính cường độ dòng điện ngắt và chọn contactor cho các động cơ ĐC1, ĐC2, ĐC3, ĐC4, ĐC5, ĐC6	15
Bài 2: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN VÀ ĐỘNG LỰC.....	16
Mạch động lực hệ thống lạnh.....	16
Mạch điều khiển hệ thống lạnh	17
TÀI LIỆU KHAM KHẢO.....	18

NHIỆM VỤ TIỂU LUẬN

Họ và tên:

Huỳnh Huy Quan

MSSV:

20004419

Trần Tiến Đạt

20003478

Hồ Tấn Sang

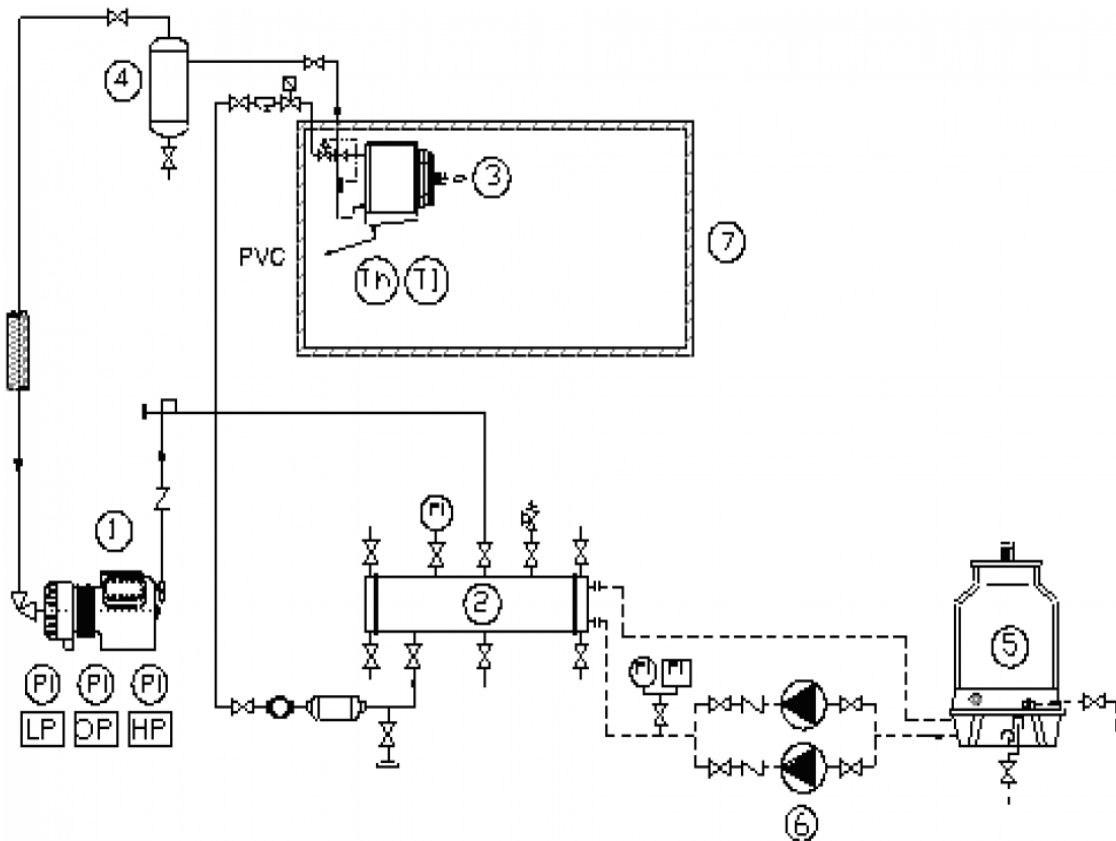
20003679

Ngành: Công Nghệ Kỹ Thuật Nhiệt

Năm học: 2020 - 2021

Tên đề tài: TIỂU LUẬN TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH

Cho sơ đồ hệ thống lạnh như hình vẽ.



1- Máy nén lạnh; 2- Bình ngưng; 3- Dàn lạnh; 4- Bình tách lỏng;

5- Tháp giải nhiệt; 6- Bơm giải nhiệt; 7- Kho lạnh

Hình: Sơ đồ nguyên lý hệ thống kho lạnh

Gồm có các thiết bị sau:

Động cơ	U_{dm} [V]	P_{dm} [kw]	η	K_{mm}	K_t	$\cos\varphi$	Ghi chú
ĐC1 ĐC2	380	2x2	0,8	5	0,8	0,8	- ĐC bơm nước 1 - ĐC bơm nước 1
ĐC3	380	4	0,8	5	1	0,8	ĐC Quạt tháp
ĐC4 ĐC5	220	2x3	0,9	5,5	0,9	0,9	- ĐC quạt dàn lạnh 1 - ĐC quạt dàn lạnh 2
ĐC6	380	19	0,8	5	0,8	0,75	ĐC Máy nén

❖ **Hãy thiết kế mạch điều khiển và động lực theo yêu cầu sau:**

✚ **Khởi động**

- Nhấn ON1, 1 động cơ bơm nước ĐC1 hoạt động (*động cơ bơm nước ĐC2 không hoạt động*) ĐC2 chỉ hoạt động khi ĐC1 bị sự cố (*hoặc chạy luân phiên*).
- Sau khi ĐC1 hoạt động, nhấn ON2, động cơ quạt tháp ĐC3 hoạt động.
- Sau khi ĐC3 hoạt động, nhấn ON3, 2 động cơ quạt dàn lạnh ĐC4 và ĐC5 hoạt động đồng thời mở van điện từ SV (Solenoid Valve) cấp dịch cho dàn lạnh.
- Sau khi ĐC4 và ĐC5 hoạt động, nhấn ON4, động cơ máy nén ĐC6 hoạt động (*động cơ máy nén khởi động chế độ sao – tam giác*).

✚ **Dừng hoạt động**

- Nhấn OFF4, ĐC6 ngưng hoạt động.
- Nhấn OFF3, ĐC4, ĐC5 ngưng hoạt động.
- Nhấn OFF2, ĐC3 ngưng hoạt động.
- Nhấn OFF1, ĐC1 (hoặc ĐC2) ngưng hoạt động.

Lưu ý: - Quạt dàn lạnh sử dụng điện 220V

- Tất cả các động cơ còn lại đều sử dụng điện áp 380V và sử dụng cầu chì và CONTACTOR riêng biệt.

- Mạch điều khiển phải hoạt động theo trình tự nhấn:

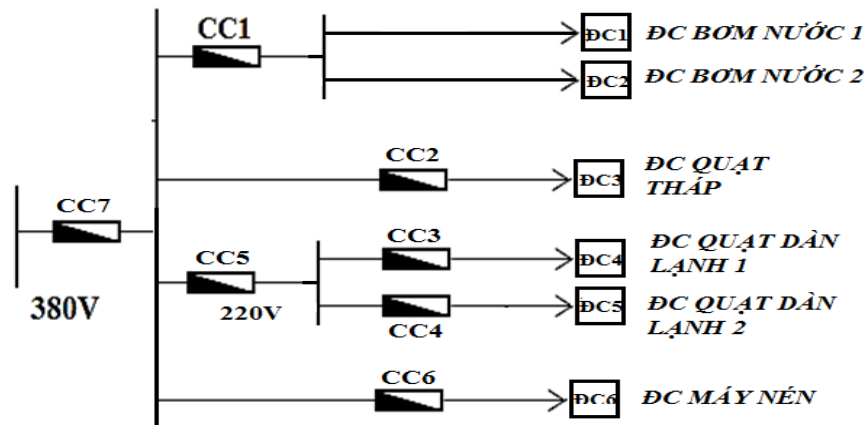
ON1 → ON2 → ON3 → ON4;

OFF4 → OFF3 → OFF2 → OFF1.

- Vẽ mạch điện trên phần mềm CAdE_SIMU

- Máy nén có bảo vệ cao áp HP, thấp áp LP và áp suất dầu OP

❖ **Từ mạch động lực được thiết kế, hãy tính:**



- a. Tính chọn cầu chì bảo vệ đường dây chính, bảo vệ các động cơ.
- b. Tính cường độ dòng điện ngắt và chọn contactor cho các động cơ ĐC1, ĐC2, ĐC3, ĐC4, ĐC5, ĐC6 để đảm bảo làm việc được với 3.000.000 lần đóng cắt mà không cần kiểm tra xem xét. Biết các động cơ ngắt điện ở dòng điện làm việc.

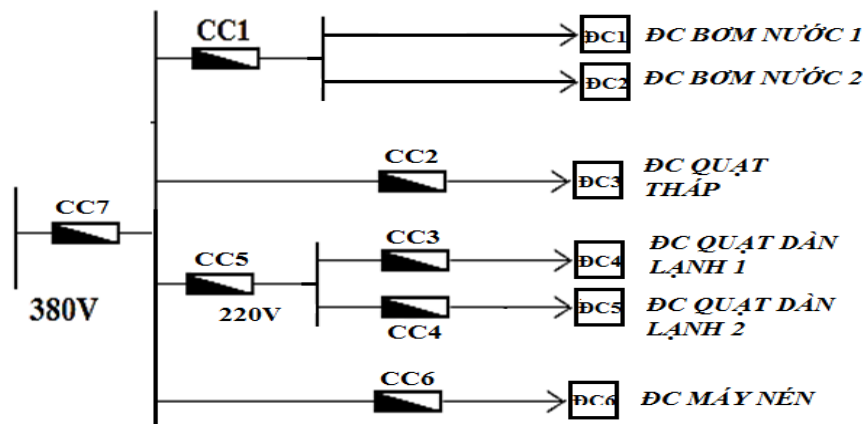
Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì sản xuất theo tiêu chuẩn chế tạo của các nhà máy: 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 60, 80, 100, 125, 160, 190, 225, 260, 300, 350, 400 ampe.

Bài 1: KHÍ TỤ ĐIỆN

1.1 Đề bài câu a

Động cơ	U_{dm} [V]	P_{dm} [kw]	η	K_{mm}	K_t	$\cos\varphi$	Ghi chú
ĐC1 ĐC2	380	2x2	0,8	5	0,8	0,8	- ĐC bơm nước 1 - ĐC bơm nước 1
ĐC3	380	4	0,8	5	1	0,8	ĐC Quạt thấp
ĐC4 ĐC5	220	2x3	0,9	5,5	0,9	0,9	- ĐC quạt dàn lạnh 1 - ĐC quạt dàn lạnh 2
ĐC6	380	19	0,8	5	0,8	0,75	ĐC Máy nén

❖ Từ mạch động lực được thiết kế, hãy tính:



- Tính chọn cầu chì bảo vệ đường dây chính, bảo vệ các động cơ.
- Tính cường độ dòng điện ngắt và chọn contactor cho các động cơ ĐC1, ĐC2, ĐC3, ĐC4, ĐC5, ĐC6 để đảm bảo làm việc được với 3.000.000 lần đóng cắt mà không cần kiểm tra xem xét. Biết các động cơ ngắt điện ở dòng điện làm việc.

Dòng điện định mức của dây chảy cầu chì sản xuất theo tiêu chuẩn chế tạo của các nhà máy l: 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 60, 80, 100, 125, 160, 190, 225, 260, 300, 350, 400 ampe.

A. Chọn cầu chì CC1**Dòng điện định mức ĐC1:**

$$I_{dm1} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\phi_{dm} \cdot \eta_{dm}} = \frac{2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 4,75 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC1:

$$I_{lv1} = I_{dm1} \cdot K_t = 4,75 \cdot 0,8 = 3,8 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC1:

$$I_{mm1} = I_{dm1} \cdot K_{mm1} = 4,75 \cdot 5 = 23,75 \text{ (A)}$$

Dòng điện định mức ĐC2:

$$I_{dm2} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\phi_{dm} \cdot \eta_{dm}} = \frac{2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 4,75 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC2:

$$I_{lv2} = I_{dm2} \cdot K_t = 4,75 \cdot 0,8 = 3,8 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC2:

$$I_{mm2} = I_{dm2} \cdot K_{mm2} = 4,75 \cdot 5 = 23,75 \text{ (A)}$$

+ Theo điều kiện làm việc:

$$I_{dc1} \geq K_{dt} \cdot (I_{lv1} + I_{lv2}) = 1 \cdot (3,8 + 3,8) = 7,6 \text{ (A)}$$

+ Theo điều kiện khởi động:

$$I_{dc1} \geq \frac{I_{mm1} + K_{dt} \cdot I_{lv1}}{2,5} = \frac{23,75 + 1 \cdot 3,8}{2,5} = 11,02 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc1} \geq \max [7,6; 11,02] = 11,02 \text{ (A)}$$

→ Chọn cầu chì CC2 có $I_{dc1} = 15 \text{ (A)}$

B. Chọn cầu chì CC2**Dòng điện định mức ĐC3:**

$$I_{dm3} = \frac{P_{dm3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm3} \cdot \cos\phi_{dm3} \cdot \eta_{dm3}} = \frac{4 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 9,5 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC3:

$$I_{lv3} = I_{dm3} \cdot K_{t3} = 9,5 \cdot 1 = 9,5 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC3:

$$I_{mm3} = I_{dm3} \cdot K_{mm3} = 9,5 \cdot 5 = 47,5 \text{ (A)}$$

ĐC 3 khởi động nhẹ nên

$$\frac{I_{mm3}}{2,5} = \frac{47,5}{2,5} = 19 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc} \geq \max [9,5; 19] = 19 \text{ (A)}$$

→ Chọn cầu chì CC2 có $I_{dc} = 20 \text{ (A)}$ **C. Chọn cầu chì CC3****Dòng điện định mức ĐC4:**

$$I_{dm4} = \frac{P_{dm4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm4} \cdot \cos\phi_{dm4} \cdot \eta_{dm4}} = \frac{2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 6,48 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC4:

$$I_{lv4} = I_{dm4} \cdot K_{t4} = 6,48 \cdot 0,9 = 5,8 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC4:

$$I_{mm4} = I_{dm4} \cdot K_{mm4} = 6,48 \cdot 5,5 = 35,64 \text{ (A)}$$

ĐC 4 khởi động nhẹ nên

$$\frac{I_{mm4}}{2,5} = \frac{35,64}{2,5} = 14,2 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc} \geq \max [5,8; 14,2] = 15 \text{ (A)}$$

→ Chọn cầu chì CC3 có $I_{dc} = 15 \text{ (A)}$

D. Chọn cầu chì CC4**Dòng điện định mức ĐC5:**

$$I_{dm5} = \frac{P_{dm5}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm5} \cdot \cos\phi_{dm5} \cdot \eta_{dm5}} = \frac{3 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 9,72 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC5:

$$I_{lv5} = I_{dm5} \cdot K_{t5} = 9,72 \cdot 0,9 = 8,75 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC5:

$$I_{mm5} = I_{dm5} \cdot K_{mm5} = 9,72 \cdot 5,5 = 53,46 \text{ (A)}$$

ĐC 5 khởi động nhẹ nên

$$\frac{I_{mm5}}{2,5} = \frac{53,46}{2,5} = 21,38 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc} \geq \max [8,75; 21,38] = 21,38 \text{ (A)}$$

→ Chọn cầu chì CC3 có $I_{dc} = 25 \text{ (A)}$

E. Chọn cầu chì CC5**+ Theo điều kiện làm việc:**

$$I_{dc5} \geq K_{dt} \cdot (I_{lv4} + I_{lv5}) = 1 \cdot (5,8 + 8,75) = 14,55 \text{ (A)}$$

+ Theo điều kiện khởi động:

$$I_{dc5} \geq \frac{I_{mm5} + K_{dt} \cdot I_{lv4}}{2,5} = \frac{53,46 + 5,8}{2,5} = 23,7 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc1} \geq \max [14,55; 23,7] = 25 \text{ (A)}$$

➔ Theo điều kiện chọn lọc cầu chì CC5 có $I_{dc} = 25$ (A)

F. Chọn cầu chì CC6

Dòng điện định mức ĐC6:

$$I_{dm6} = \frac{P_{dm6}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm6} \cdot \cos\phi_{dm6} \cdot \eta_{dm6}} = \frac{19 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75 \cdot 0,8} = 48,11 \text{ (A)}$$

Dòng điện làm việc ĐC6:

$$I_{lv6} = I_{dm6} \cdot K_{t6} = 48,11 \cdot 0,9 = 43,3 \text{ (A)}$$

Dòng điện mở máy ĐC6:

$$I_{mm6} = I_{dm6} \cdot K_{mm6} = 48,11 \cdot 5 = 240,55 \text{ (A)}$$

ĐC 6 khởi động nhẹ nên

$$\frac{I_{mm6}}{2,5} = \frac{240,55}{2,5} = 96,22 \text{ (A)}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc} \geq \max [43,3; 96,22] = 96,22 \text{ (A)}$$

➔ Chọn cầu chì CC3 có $I_{dc} = 100$ (A)

G. Chọn cầu chì CC7

+ Theo điều kiện làm việc:

$$\begin{aligned} I_{dc7} &\geq K_{dt} \cdot (I_{lv1} + I_{lv2} + I_{lv3} + I_{lv4} + I_{lv5} + I_{lv6}) \\ &= 0,9 \cdot (3,8 + 3,8 + 9,5 + 5,8 + 8,75 + 43,3) = 67,455 \text{ (A)} \end{aligned}$$

+ Theo điều kiện khởi động:

$$\begin{aligned} I_{dc} &\geq \frac{I_{mm6} + K_{dt} \cdot (I_{lv1} + I_{lv2} + I_{lv3} + I_{lv4} + I_{lv5})}{2,5} \\ &= \frac{240,55 + 0,9 \cdot (3,8 + 3,8 + 9,5 + 5,8 + 8,75)}{2,5} = 107,6 \text{ (A)} \end{aligned}$$

Dây chảy cầu chì chọn theo điều kiện:

$$I_{dc} \geq \max [67,455; 107,6] = 107,6 \text{ (A)}$$

➔ Theo điều kiện chọn lọc cầu chì CC7 có $I_{dc} = 125$ (A)

1.2 Đề bài câu b

b. Tính cường độ dòng điện ngắt và chọn contactor cho các động cơ ĐC1, ĐC2, ĐC3, ĐC4, ĐC5, ĐC6 để đảm bảo làm việc được với 3.000.000 lần đóng cắt mà không cần kiểm tra xem xét. Biết các động cơ ngắt điện ở dòng điện làm việc.

Tính cường độ dòng điện ngắt và chọn contactor cho các động cơ ĐC1, ĐC2, ĐC3, ĐC4, ĐC5, ĐC6

$$I_{c1} = I_{lv1} = 3,8 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1 – LP1 – LP4. K06}$$

$$I_{c2} = I_{lv2} = 3,8 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1 – LP1 – LP4. K06}$$

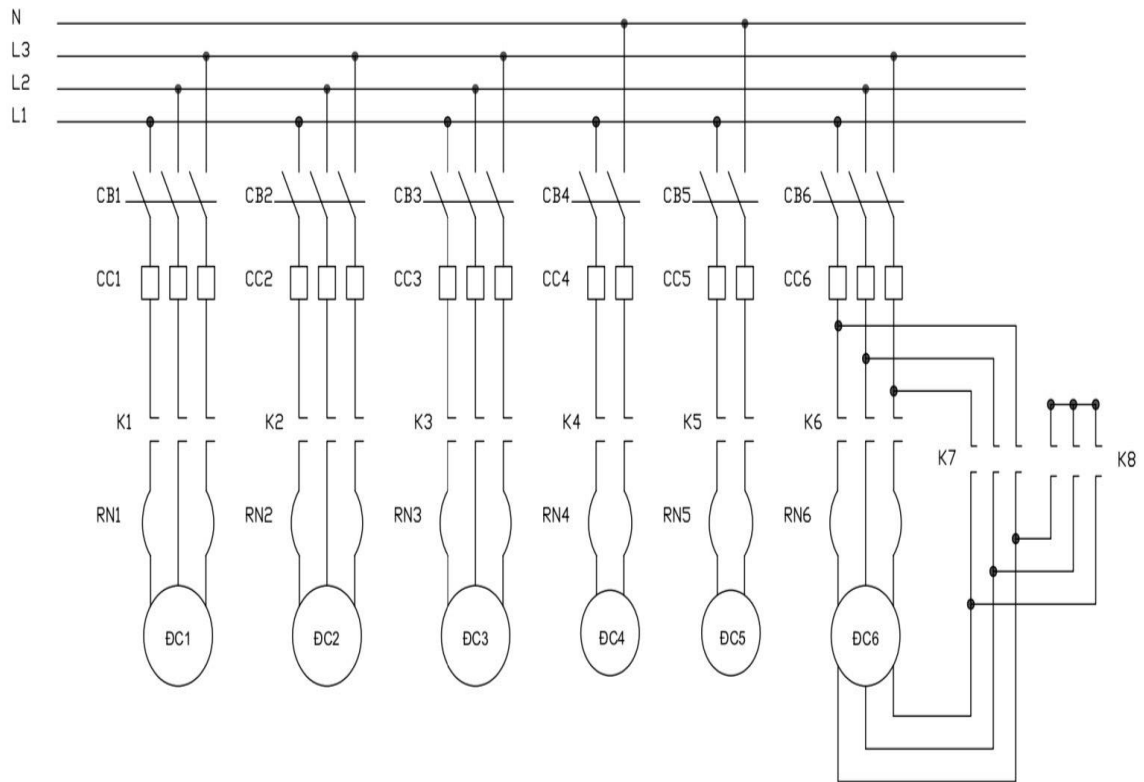
$$I_{c3} = I_{lv3} = 9,5 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1, D18}$$

$$I_{c4} = I_{lv4} = 5,8 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1 – LP1 – LP4. K09}$$

$$I_{c5} = I_{lv5} = 8,75 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1, D18}$$

$$I_{c6} = I_{lv6} = 43,3 \text{ (A)}, \text{ chọn contactor – LC1, D80}$$

Bài 2: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN VÀ ĐỘNG LỰC



Mạch động lực hệ thống lạnh

TÀI LIỆU KHAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đức Lợi. *Tự động hóa trong hệ thống lạnh*. NXB Giáo Dục.
- [2] *Thực hành kỹ thuật Cơ điện lạnh*. NXB Đà Nẵng, 2004.