

Contactor và CB



I. Mục Tiêu.

- ❖ Sinh viên cần nắm rõ các đặc tính, thông số kỹ thuật của khí cụ điện điều khiển, đóng cắt.
- ❖ Sinh viên thao tác, xác định các thông số, và xây dựng các đặc tuyến cần thiết của khí cụ. So sánh giữa thực nghiệm và lý thuyết. Ứng dụng các đặc tuyến trong tính toán, chọn lựa và bảo dưỡng khí cụ.

II. Tóm Lược Lý Thuyết.

Trong phần này, sinh viên tham khảo vấn đề liên quan đến các khí cụ điện:

- ❖ **Contactor** (tham khảo mục II, bài TN1).
- ❖ **CB (Circuit Breaker).**

1) Công dụng.

CB là khí cụ điện dùng để đóng mạch tạo liên lạc trong mạch điện, và ngắt mạch khi phía sau CB có sự cố về mạch điện như quá tải, ngắn mạch, sụt áp . . .

2) Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

Cấu tạo gồm các bộ phận chính : Bộ tiếp điểm đóng cắt, bộ truyền động đóng cắt, buồng dập hồ quang phát sinh, cơ cấu cắt sự cố.

- ❖ Bộ tiếp điểm đóng cắt:

CB thường được chế tạo có hai cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính và tiếp điểm hồ quang), hoặc ba cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính, tiếp điểm phụ, tiếp điểm hồ quang).

Khi đóng mạch, tiếp điểm hồ quang đóng trước, tiếp theo là tiếp điểm phụ, sau cùng là tiếp điểm chính. Khi cắt mạch thì ngược lại, tiếp điểm chính mở trước, sau đến tiếp điểm phụ, cuối cùng là tiếp điểm hồ quang. Như vậy hồ quang chỉ cháy trên tiếp điểm hồ quang, do đó bảo vệ được tiếp điểm chính để dẫn điện. Dùng thêm tiếp điểm phụ để tránh hồ quang cháy lan vào làm hư hại tiếp điểm chính.

- ❖ Buồng dập hồ quang.

Trong buồng dập hồ quang thông dụng, người ta dùng những tấm thép xếp thành lưới ngăn, để phân chia hồ quang thành nhiều đoạn ngắn thuận lợi cho việc dập tắt hồ quang.

- ❖ Cơ cấu truyền động cắt.

Thực hiện truyền động có thể bằng tay, hoặc cơ điện.

Thực hiện truyền động bằng tay thường dùng cho các loại CB có dòng làm việc nhỏ và trung bình ($< 600A$). Để tăng lực đóng cắt người ta thường sử dụng thêm cánh tay lực.

Thực hiện truyền động bằng cơ điện (lực điện từ, động cơ, khí nén. . .) thường dùng cho các loại CB có dòng điện làm việc lớn.

❖ Cơ cấu cắt sự cố:

CB tự động cắt khi có sự cố sau là nhờ cơ cấu cắt sự cố, thường có hai loại : cơ cấu cắt nhiệt và cơ cấu cắt điện từ.

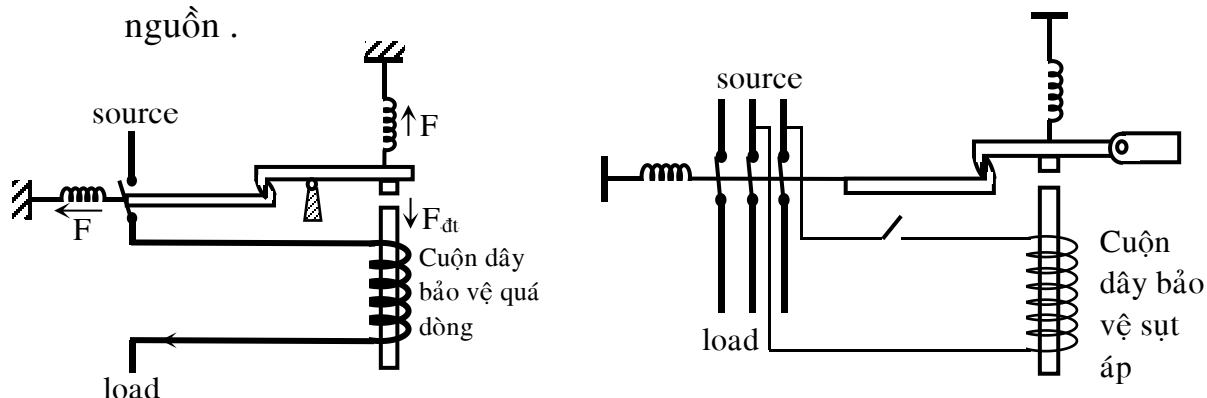
Cơ cấu cắt nhiệt có cấu tạo tương tự rơ le nhiệt, dùng cho khi trường hợp sau CB bị quá tải.

Móc kiểu điện từ có cuộn dây mắc nối tiếp với mạch chính, cuộn dây này được quấn tiết diện lớn chịu dòng tải và ít vòng. Khi dòng điện vượt quá trị số cho phép thì phần ứng bị hút và móc sẽ đập vào khớp rơi tự do, làm tiếp điểm của CB mở ra. Điều chỉnh vít để thay đổi lực kháng của lò xo, ta có thể điều chỉnh được trị số dòng điện tác động. Để giữ thời gian trong bảo vệ quá tải kiểu điện từ, người ta thêm một cơ cấu giữ thời gian (ví dụ bánh xe răng như trong cơ cấu đồng hồ).

Móc kiểu rơ le nhiệt đơn giản hơn cả, có kết cấu tương tự như rơ le nhiệt có phần tử phát nóng đấu nối tiếp với mạch điện chính, tấm kim loại kép giãn nở làm nhả khớp rơi tự do để mở tiếp điểm của CB khi có quá tải. Kiểu này có thiếu sót là quán tính nhiệt lớn nên không ngắt nhanh được dòng điện tăng vọt khi có ngắn mạch, do đó chỉ bảo vệ được dòng điện quá tải.

Vì vậy người ta thường sử dụng tổng hợp cả móc kiểu điện từ và móc kiểu rơ le nhiệt trong một CB. Loại này được dùng ở CB có dòng điện định mức đến 600A.

Móc bảo vệ sụt áp (còn gọi là bảo vệ điện áp thấp) cũng thường dùng kiểu điện từ. Cuộn dây mắc song song với mạch điện chính, cuộn dây này được quấn ít vòng với dây tiết diện nhỏ chịu điện áp nguồn .

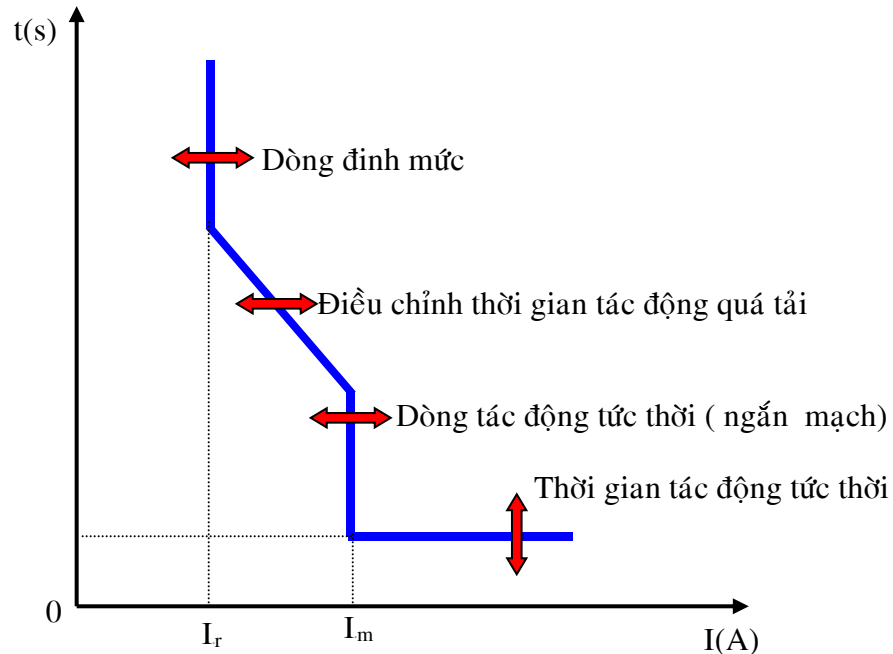


Hình 2.1

3. Phân loại và cách lựa chọn CB

Theo kết cấu, người ta chia CB ra ba loại: một cực, hai cực và ba cực.

Theo thời gian thao tác, người ta chia CB ra loại tác động không tức thời và loại tác động tức thời (nhạy). Sau đây là dạng đặc tuyến A – s của một CB.(hình 2.2)



Hình 2.2

Với một số loại MCCB, giá trị I_r và I_m là có thể điều chỉnh được. Theo đặc tuyến A – s, $I_m = nI_{đm}$ người ta phân ra các loại B,C,D,Z và MA tùy theo giá trị n như sau : loại B ($n = 3.2 \div 4.8$); loại C ($n = 4 \div 7$); loại D ($n = 7 \div 10$); loại Z ($n = 2.5 \div 3.8$) và loại MA ($n=10$).

Việc lựa chọn CB, chủ yếu dựa vào :

- Dòng điện tính toán đi trong mạch.
- Dòng điện quá tải, ngắn mạch qua CB. CB thỏa mãn điều kiện này phải dựa trên giá trị tác động tức thời và khả năng cắt của CB.
- Khi CB thao tác phải có tính chọn lọc giữa CB với tải, giữa CB với các loại khí cụ đóng cắt bảo vệ khác như cầu chì, rơ le nhiệt .

Ngoài ra lựa chọn CB còn phải căn cứ vào đặc tính làm việc của phụ tải là CB không được phép cắt khi có quá tải ngắn hạn thường xảy ra trong điều kiện làm việc bình thường như dòng điện khởi động, dòng điện đỉnh trong phụ tải công nghiệp. Và phải phối hợp CB với cáp điện phía sau CB.

Sau đây là một số hình ảnh của CB hãng Merlin Gerin (Hình 2.3)



III. Thực Nghiệm.

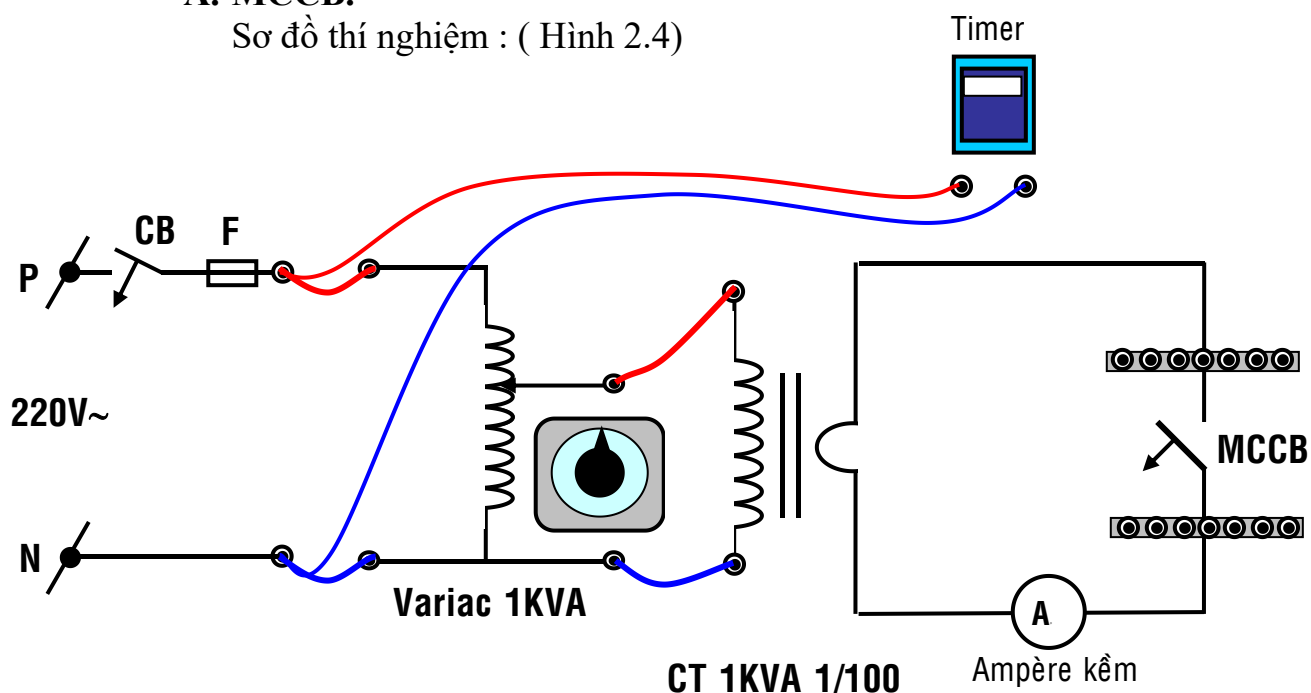
1) Chuẩn bị vật tư, thiết bị :

Hình 2.3

- ❖ Xe thí nghiệm Contactor, xe thí nghiệm MCCB.
 - ❖ Bộ đồ nghề, VOM, Ampere kế kẹp, dây nối.
 - ❖ Giáo trình hướng dẫn thí nghiệm.
- 2) **Xây dựng đặc tuyến A- s MCCB và MCB :**

A. MCCB.

Sơ đồ thí nghiệm : (Hình 2.4)



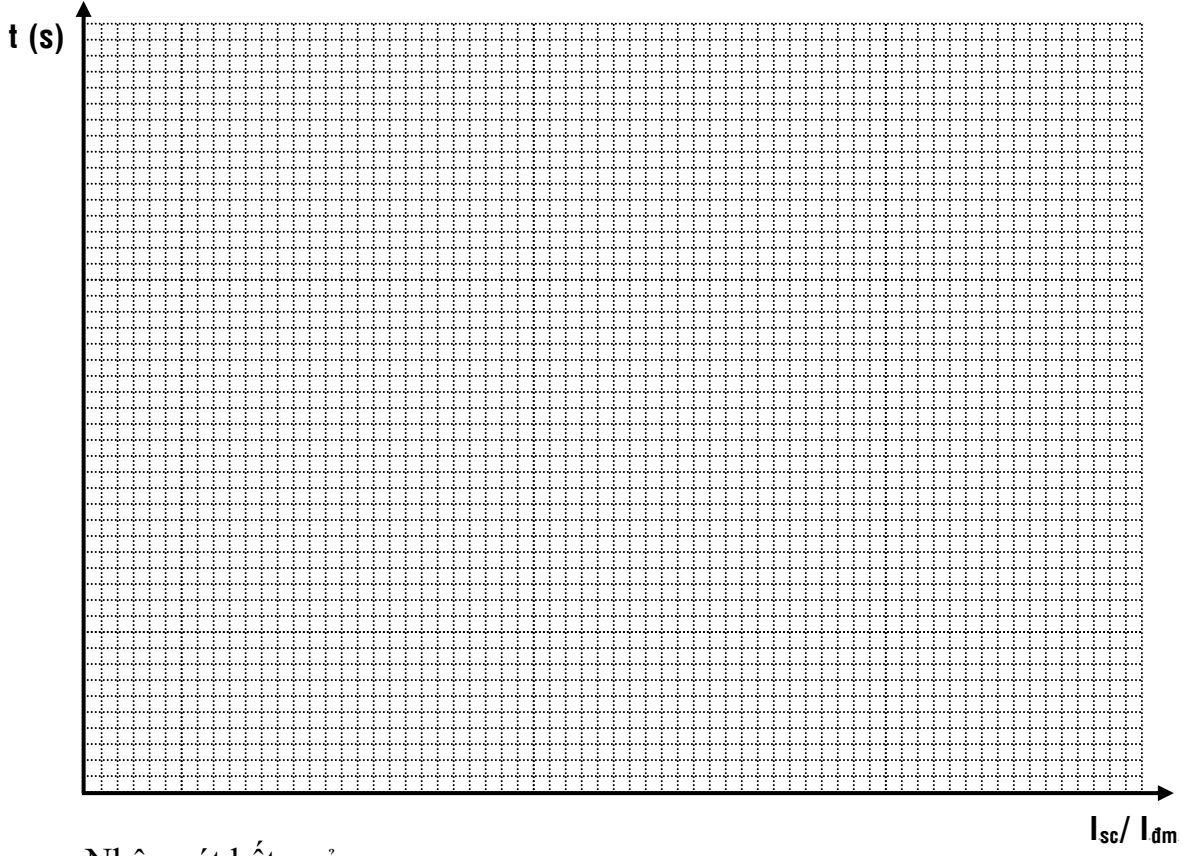
Hình 2.4

Các bước tiến hành :

- ❑ Chỉnh Variac về mức 0V.
- ❑ Lắp mạch điện như hình vẽ (Hình 2.4).
- ❑ Đóng CB cấp nguồn cho mạch điện. (Timer hiển thị thời gian, tuy nhiên thời gian này không được tính).
- ❑ Điều chỉnh nhanh Variac để được giá trị dòng điện qua MCCB - hiển thị trên Ampere kèm (I_{sc}), theo từng cột như trong bảng 2.1.
- ❑ Cắt nguồn cung cấp cho mạch điện, không chỉnh variac, timer trở về trạng thái 0. Đóng nguồn lại cho dòng điện qua MCCB, tại lúc MCCB ngắt, ghi lại giá trị thời gian, dòng điện vào bảng 2.1.
- ❑ Tiến hành nhiều lần theo các cột trong bảng 2.1.
- ❑ Từ bảng 2.1, vẽ đường đặc tuyến A – s của MCCB.
- ❑ Tháo mạch, ngắt nguồn điện, kết thúc thí nghiệm.

Bảng 2.1

| I_{sc} (A) | $1,8.I_{dm}$ | $2.I_{dm}$ | $2,5I_{dm}$ | $3.I_{dm}$ | $3,5I_{dm}$ | $4.I_{dm}$ | $4,5.I_{dm}$ | $5.I_{dm}$ | $6.I_{dm}$ | $7.I_{dm}$ |
|-----------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| $t(s)$ | | | | | | | | | | |



Nhận xét kết quả :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

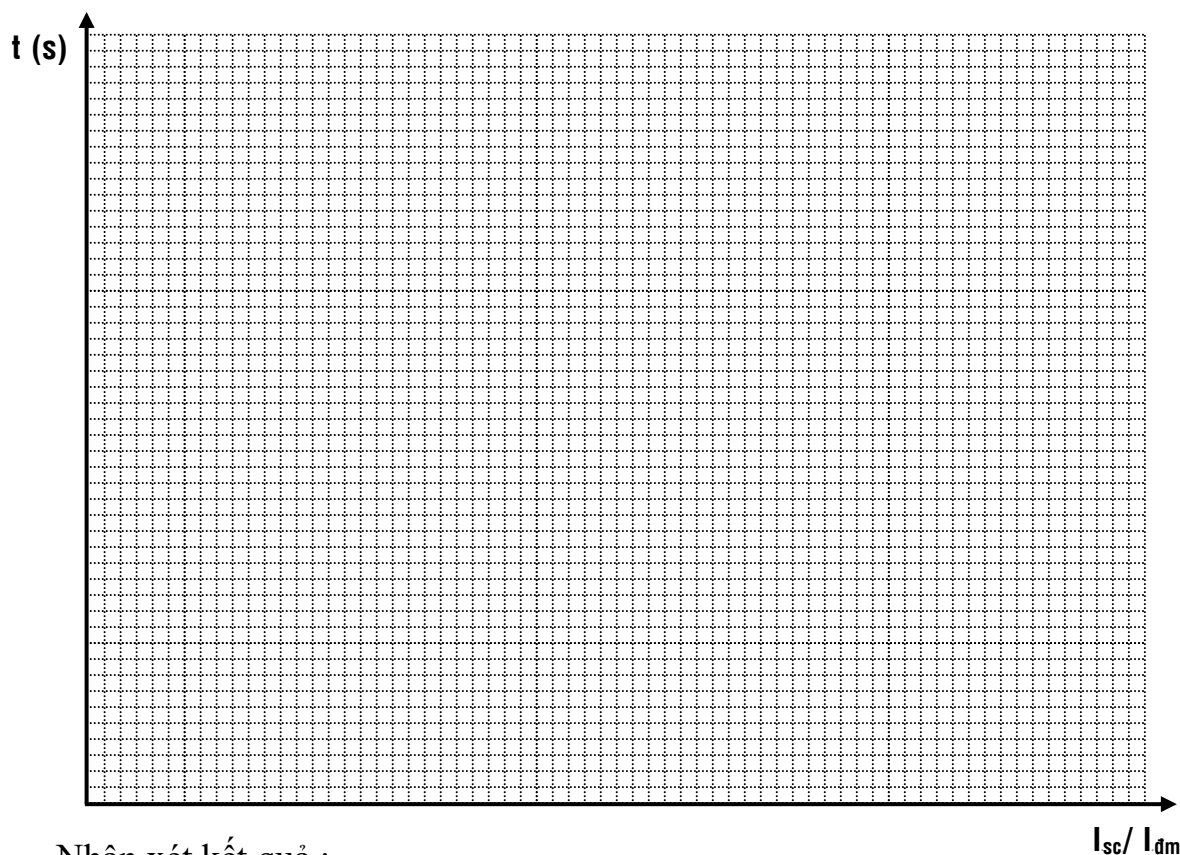
.....

B. MCB.

Thay MCCB bằng MCB, tiến hành giống như các bước thí nghiệm ở trên, kết quả thí nghiệm ghi vào bảng 2.2

Bảng 2.2

| I_{sc} (A) | $1,8.I_{dm}$ | $2.I_{dm}$ | $2,5I_{dm}$ | $3.I_{dm}$ | $3,5I_{dm}$ | $4.I_{dm}$ | $4,5.I_{dm}$ | $5.I_{dm}$ | $6.I_{dm}$ | $7.I_{dm}$ |
|-----------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| t(s) | | | | | | | | | | |



Nhận xét kết quả :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

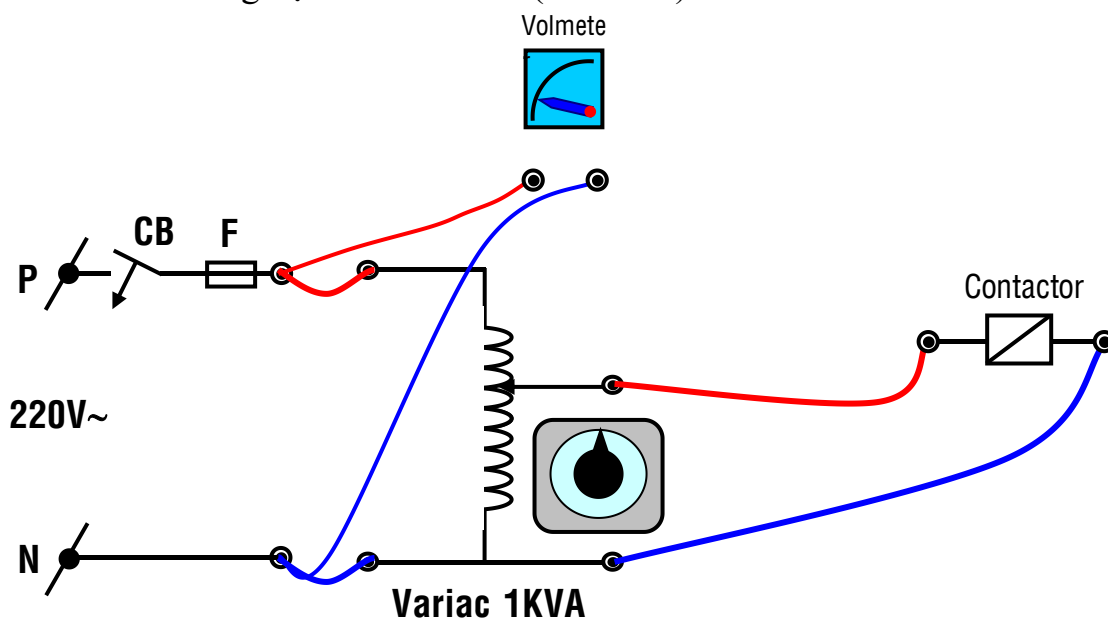
.....

.....

.....

3) Đo điện áp hút nhả contactor:

Sơ đồ thí nghiệm như hình vẽ (hình 2.5)



Các bước tiến hành :

Hình 2.5

- Chỉnh variac về mức 0V.
- Lắp mạch như sơ đồ hình vẽ. (hình 2.5)
- Cấp nguồn điện cho mạch thí nghiệm.
- Chỉnh variac để thay đổi điện áp đặt lên hai đầu cuộn dây contactor. Ghi nhận lại hiện tượng contactor theo các mức điện áp trên bảng 2.3
- Chỉnh Variac lên đến giá trị định mức contactor, hạ dần variac để giảm điện áp trên hai đầu cuộn dây contactor. Ghi nhận lại hiện tượng contactor theo các mức điện áp trên bảng 2.4
- Ngắt nguồn cung cấp cho mạch điện, tháo mạch, kết thúc thí nghiệm.

Bảng 2.3

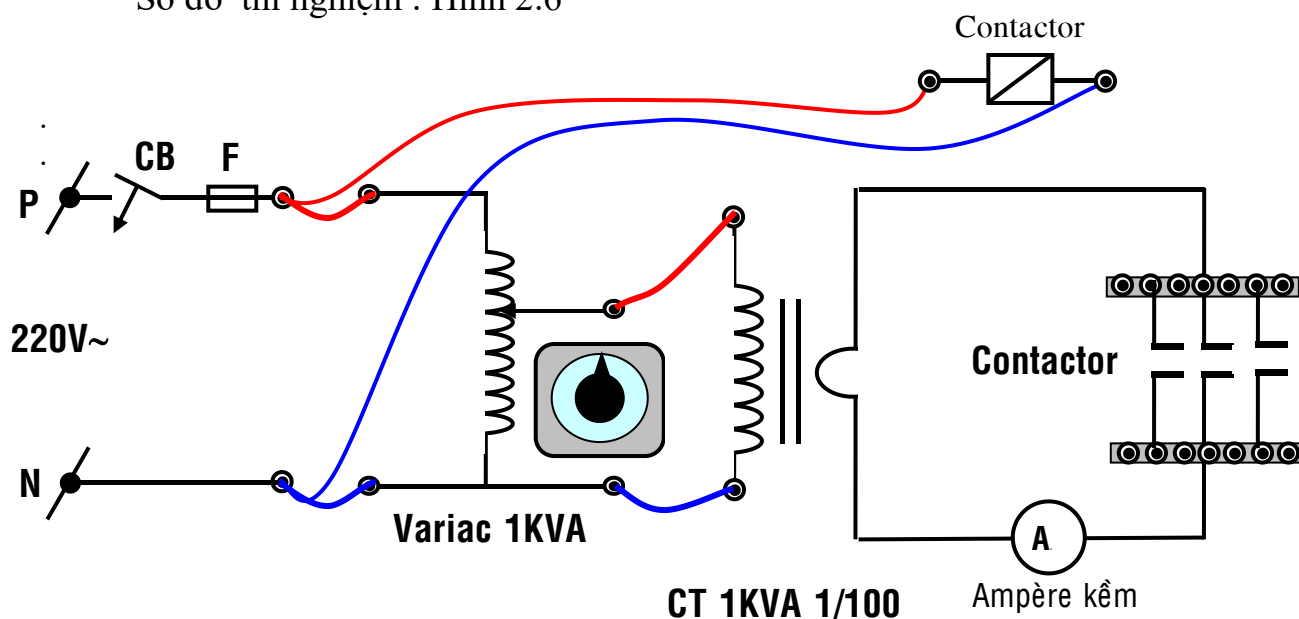
| | $U_{hút} / U_{đm} (\%)$ | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
|------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| THÍ NGHIỆM | $U_{hút} (V)$ | | | | | | | | | | | |
| | Hiện tượng | | | | | | | | | | | |

Bảng 2.4

| | $U_{nhả} / U_{đm} (\%)$ | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 80 | 100 |
|------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| THÍ NGHIỆM | $U_{nhả} (V)$ | | | | | | | | | | | |
| | Hiện tượng | | | | | | | | | | | |

4) Khả năng cắt của contactor:

Sơ đồ thí nghiệm : Hình 2.6



Tiến hành thí nghiệm:

Hình 2.6

- ❑ Chỉnh variac về mức 0V.
- ❑ Lắp mạch điện như sơ đồ hình vẽ. (hình 2.6).
- ❑ Cấp nguồn điện cho mạch.
- ❑ Chỉnh nhanh variac để dòng điện đi qua các tiếp điểm chính contactor (contactor đã hút lại) theo các mức như các cột trong bảng 2.5
- ❑ Ghi lại trạng thái contactor tương ứng với các mức dòng điện qua contactor ghi theo bảng 2.5

Bảng 2.5

| $I_{thử}$ | $2 I_{đm}$ | $3 I_{đm}$ | $4 I_{đm}$ | $5 I_{đm}$ | $6 I_{đm}$ | $7 I_{đm}$ | $8 I_{đm}$ | $9 I_{đm}$ | $10 I_{đm}$ |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| $I_{thử} (A)$ | | | | | | | | | |
| Trạng thái (đóng/ cắt) | | | | | | | | | |

IV. Bài Tập.

Sinh viên trả lời các câu hỏi sau để kết thúc bài học.

- 1) Phân biệt MCB và MCCB.
- 2) Các điều kiện để lựa chọn CB.
- 3) Ý nghĩa đường đặc tuyến A – s.
- 4) Chọn CB cho động cơ có dòng định mức 30A, hệ số mở máy $K_{mm} = 6$, thời gian mở máy 3s.
- 5) Nêu các nguyên nhân có thể xảy ra với hiện tượng rung nắp mạch từ contactor gắn trong mạch điều khiển ?

-----\👍 chúc các bạn học tốt /-----