

CHƯƠNG 3:

ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

MỤC TIÊU

1. Thiết lập được sơ đồ mạch điện cơ bản điều khiển động cơ điện một chiều.

2. Giải thích được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện một chiều.

3. Tóm tắt được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện một chiều dạng sơ đồ cây.

4. Phân tích được hư hỏng của mạch điện điều khiển động cơ điện một chiều.

NỘI DUNG

3.1

**MẠCH KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN
MỘT CHIỀU**

3.2

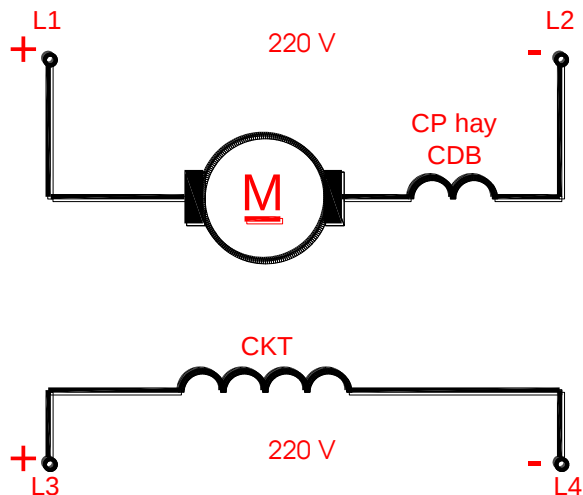
**MẠCH ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ
ĐIỆN MỘT CHIỀU**

3.3

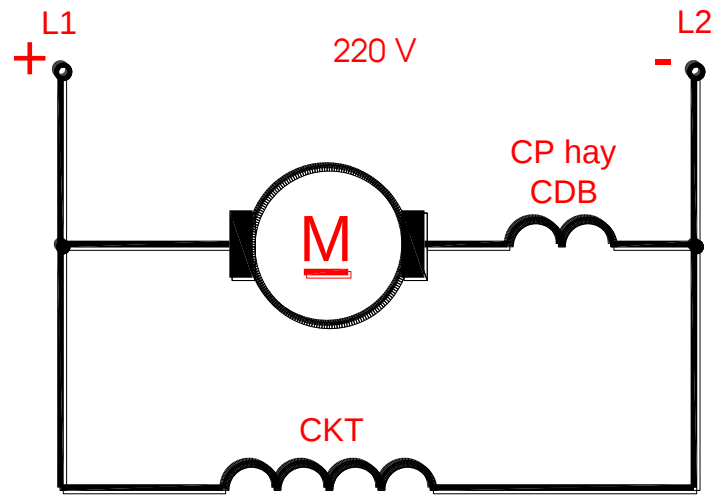
**MẠCH KHỞI ĐỘNG, DỪNG HẸM ĐỘNG CƠ
ĐIỆN MỘT CHIỀU**

Động cơ điện một chiều được phân ra 2 loại:

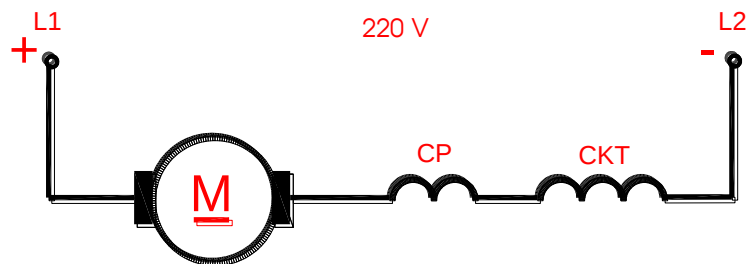
- Động cơ điện một chiều nam châm vĩnh cửu.
- Động cơ điện một chiều nam châm điện.
 - + Động cơ điện một chiều kích từ độc lập;
 - + Động cơ điện một chiều kích từ song song;
 - + Động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp;
 - + Động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp.



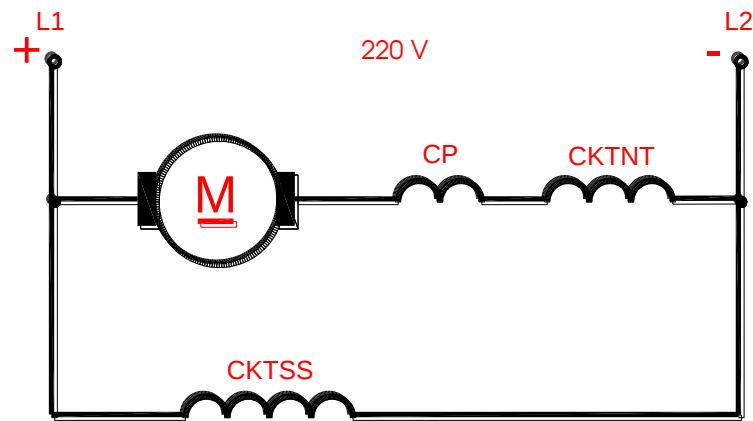
Sơ đồ nguyên lý động cơ điện
một chiều kích từ độc lập



Sơ đồ nguyên lý động cơ điện
một chiều kích từ song song



Sơ đồ nguyên lý động cơ điện
một chiều kích từ nối tiếp



Sơ đồ nguyên lý động cơ điện
một chiều kích từ hỗn hợp

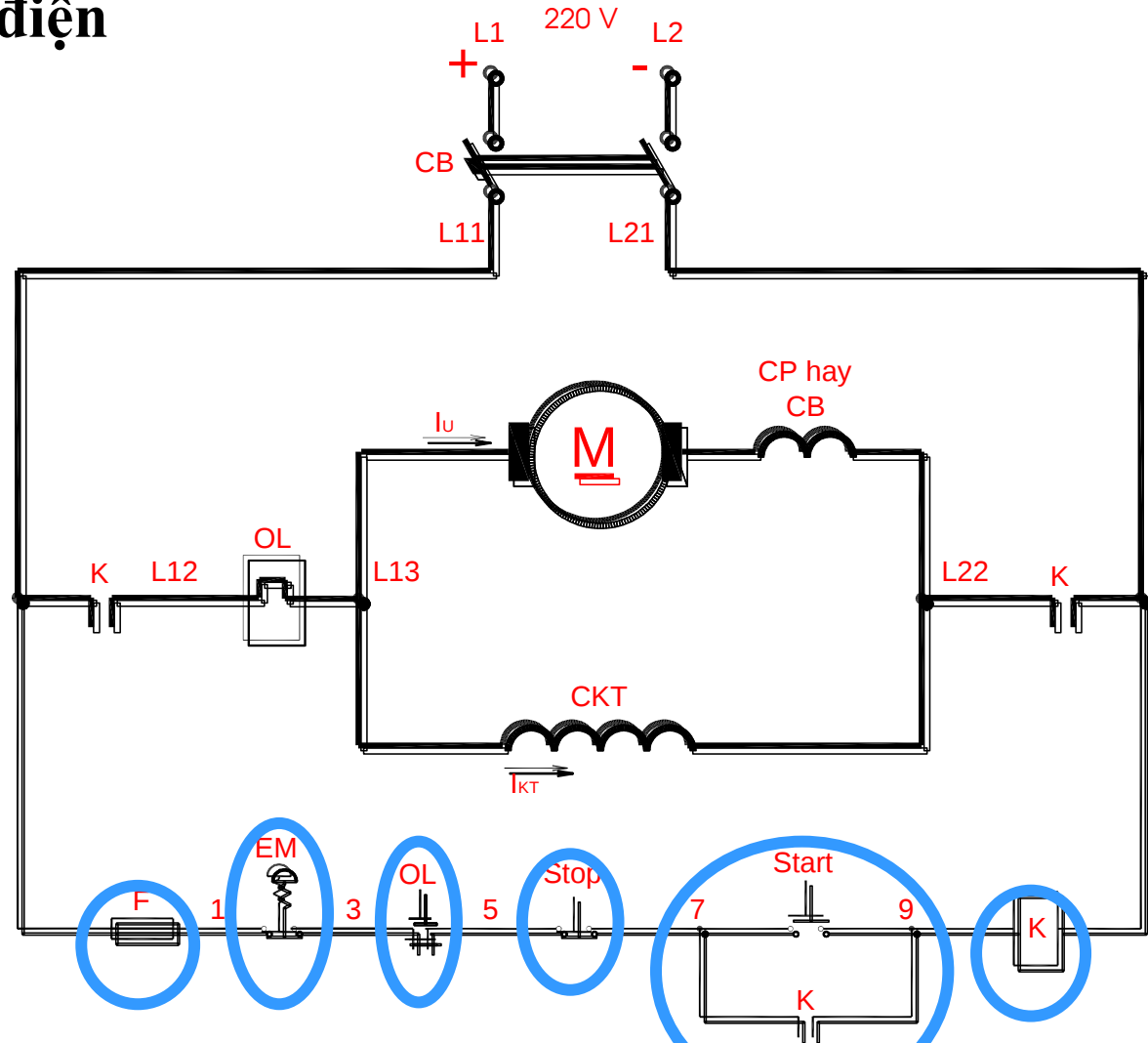
3.1.1.1 Giới thiệu mạch điện

3.1.1 Mạch khởi trực tiếp động động cơ điện một chiều

3.1.1.1 Giới thiệu mạch điện

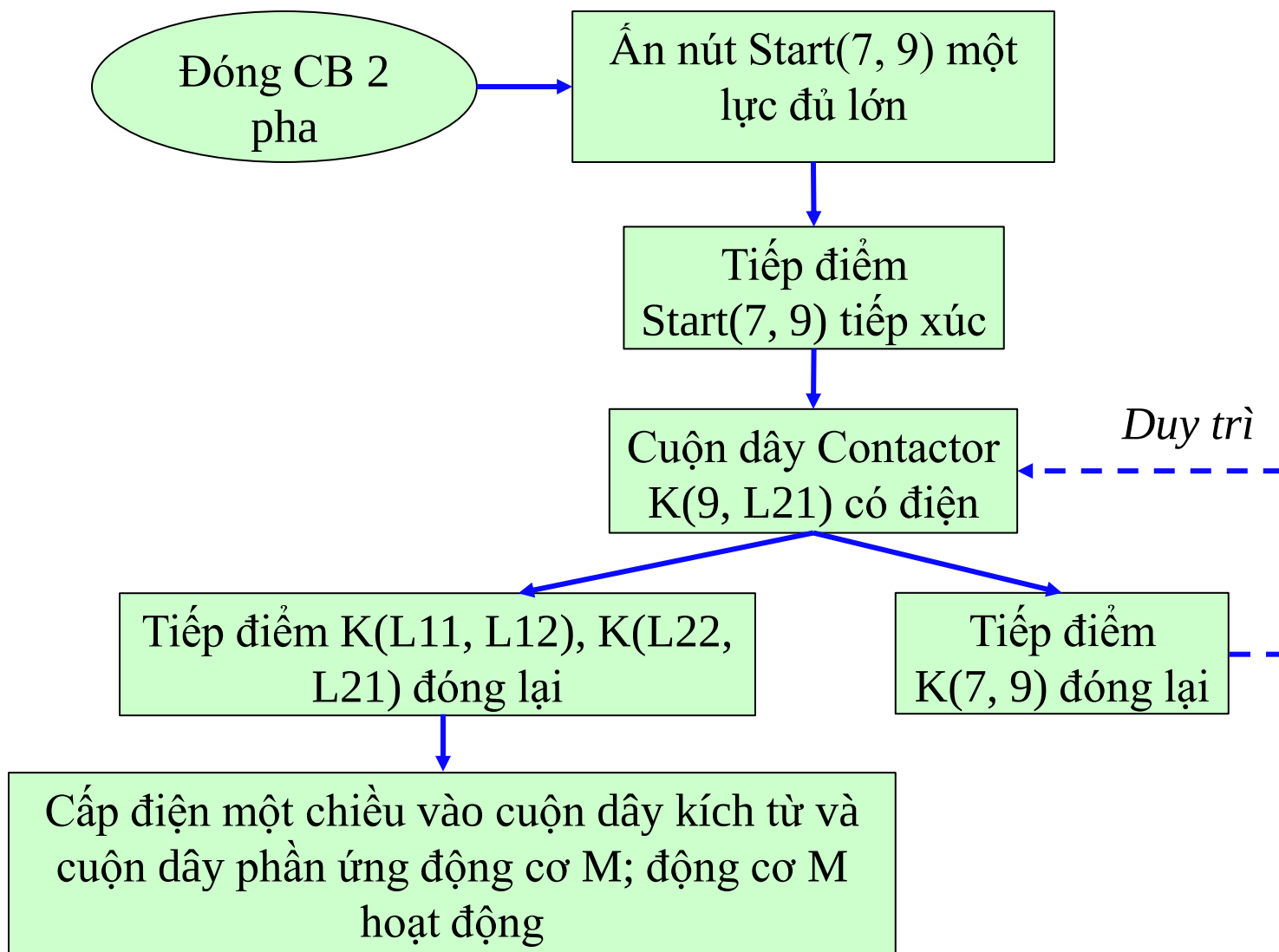
❖ Mạch điều khiển:

- Cầu chì F
- Nút nhấn dừng khẩn cấp EM
- Nút nhấn dừng Stop
- Tiếp điểm thường đóng OL(3, 5)
- Cuộn dây contactor K + tiếp điểm K(7, 9) + Nút nhấn Start



*Mạch khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều
kích từ song song*

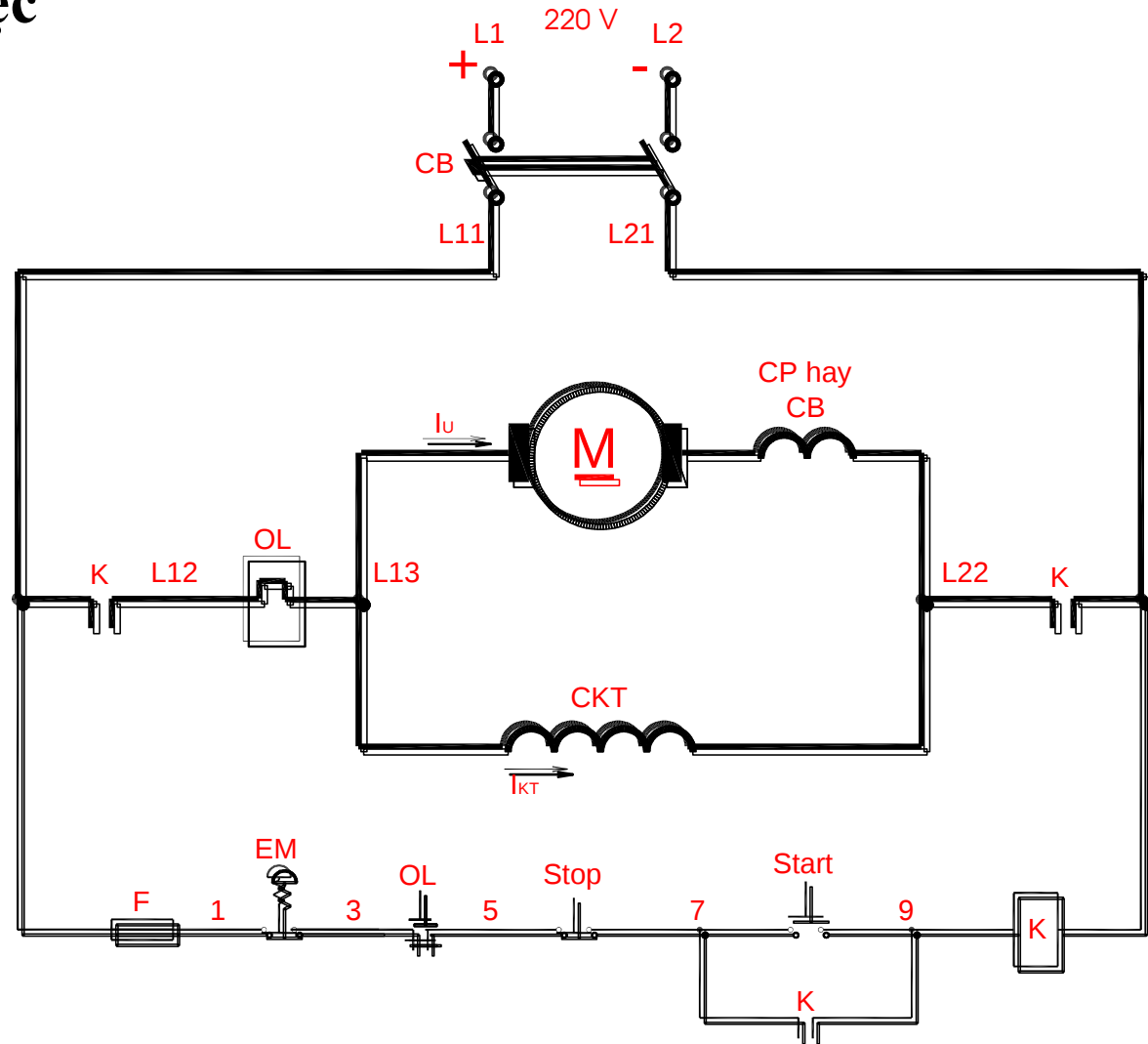
The diagram illustrates a motor control circuit. At the top, a 220 V AC source is connected to terminals L1 and L2. The main power line (L1) passes through a circuit breaker (CB) and a fuse (F) before reaching the motor (M). The motor is protected by a thermal relay (CT) which includes a thermal element (CT) and a normally closed contact (CB). The thermal relay is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The control winding is connected to the 220 V source through a stop button (Stop), a normally open contact (K), and a normally closed contact (K). The thermal relay's normally open contact (K) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The thermal relay's normally closed contact (CB) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The thermal relay's normally open contact (K) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The thermal relay's normally closed contact (CB) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The thermal relay's normally open contact (K) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12). The thermal relay's normally closed contact (CB) is connected to the motor's main winding (L13) and the control winding (L12).



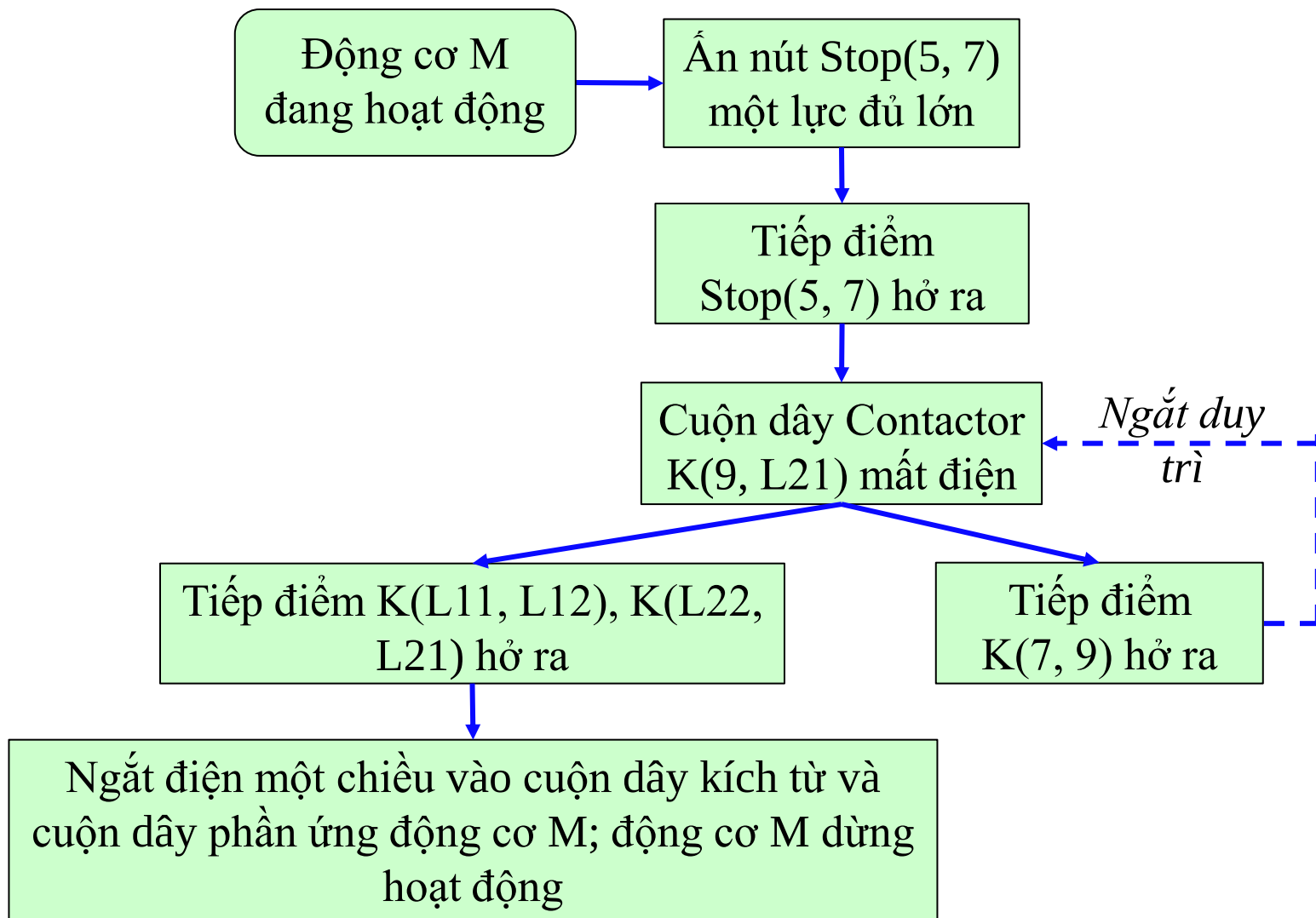
3.1.1 Mạch khởi trực tiếp động động cơ điện một chiều

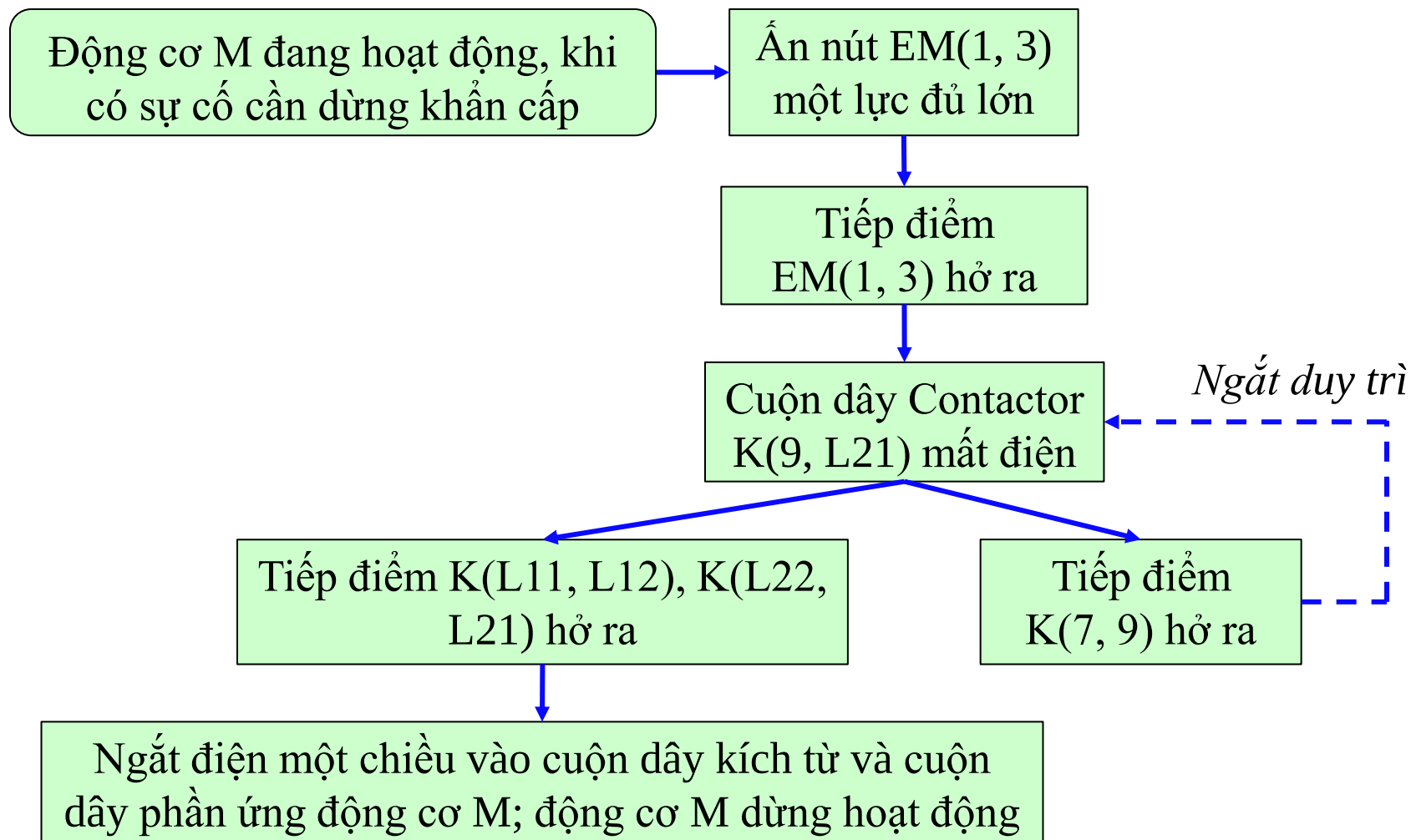
3.1.1.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng động cơ M:



*Mạch khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều
kích từ song song*





3.1.1 Mạch khởi trực tiếp động động cơ điện một chiều

3.1.1.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sau khi khắc
phục sự cố xong

Vận hành lại
mạch điện

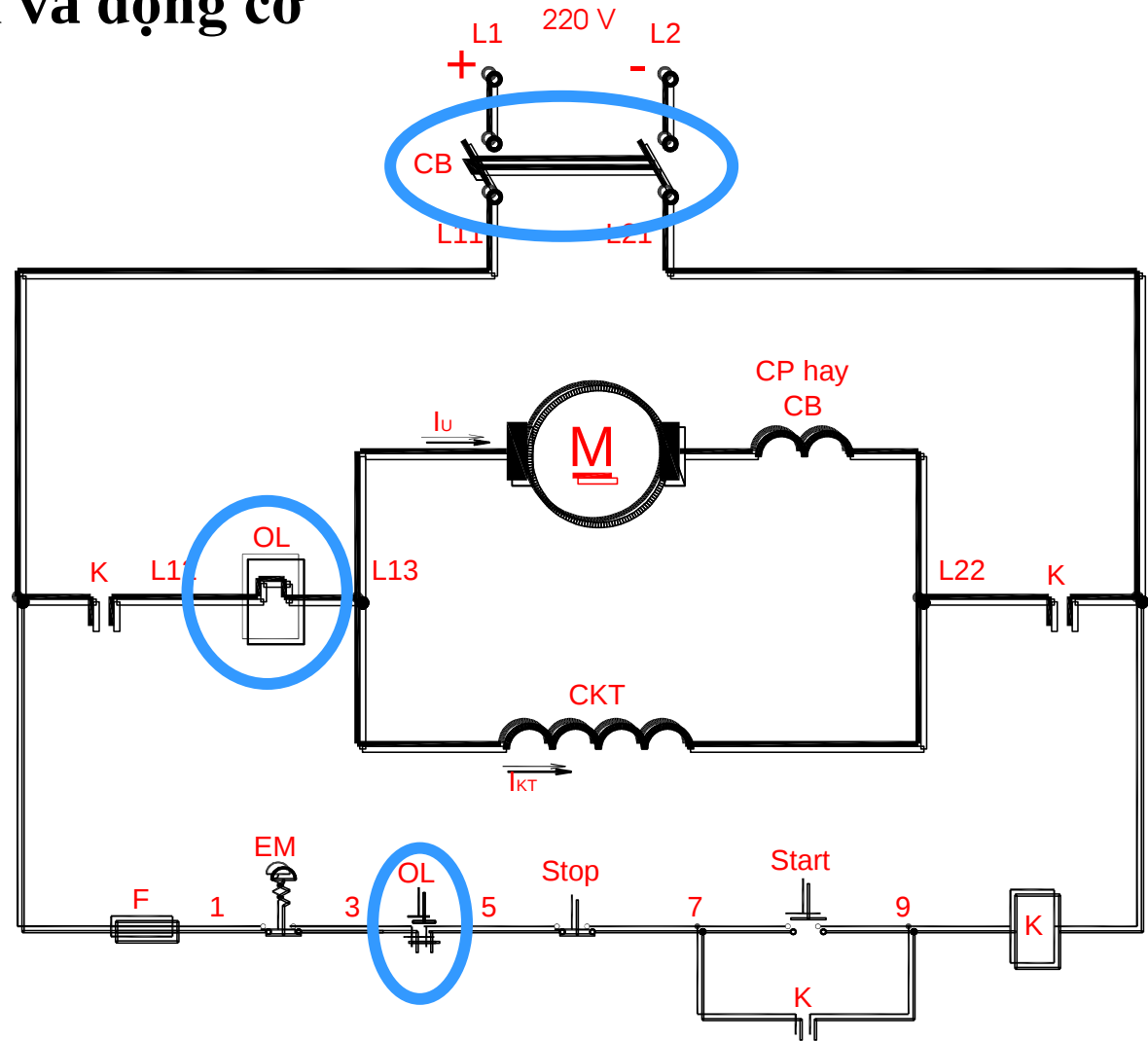
Xoay nút nhấn EM(1, 3)
theo chiều mũi tên (cùng
chiều kim đồng hồ

3.1.1 Mạch khởi trực tiếp động động cơ điện một chiều

3.1.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ **Mạch động lực:**

- Bảo vệ ngắn mạch
- Bảo vệ quá tải



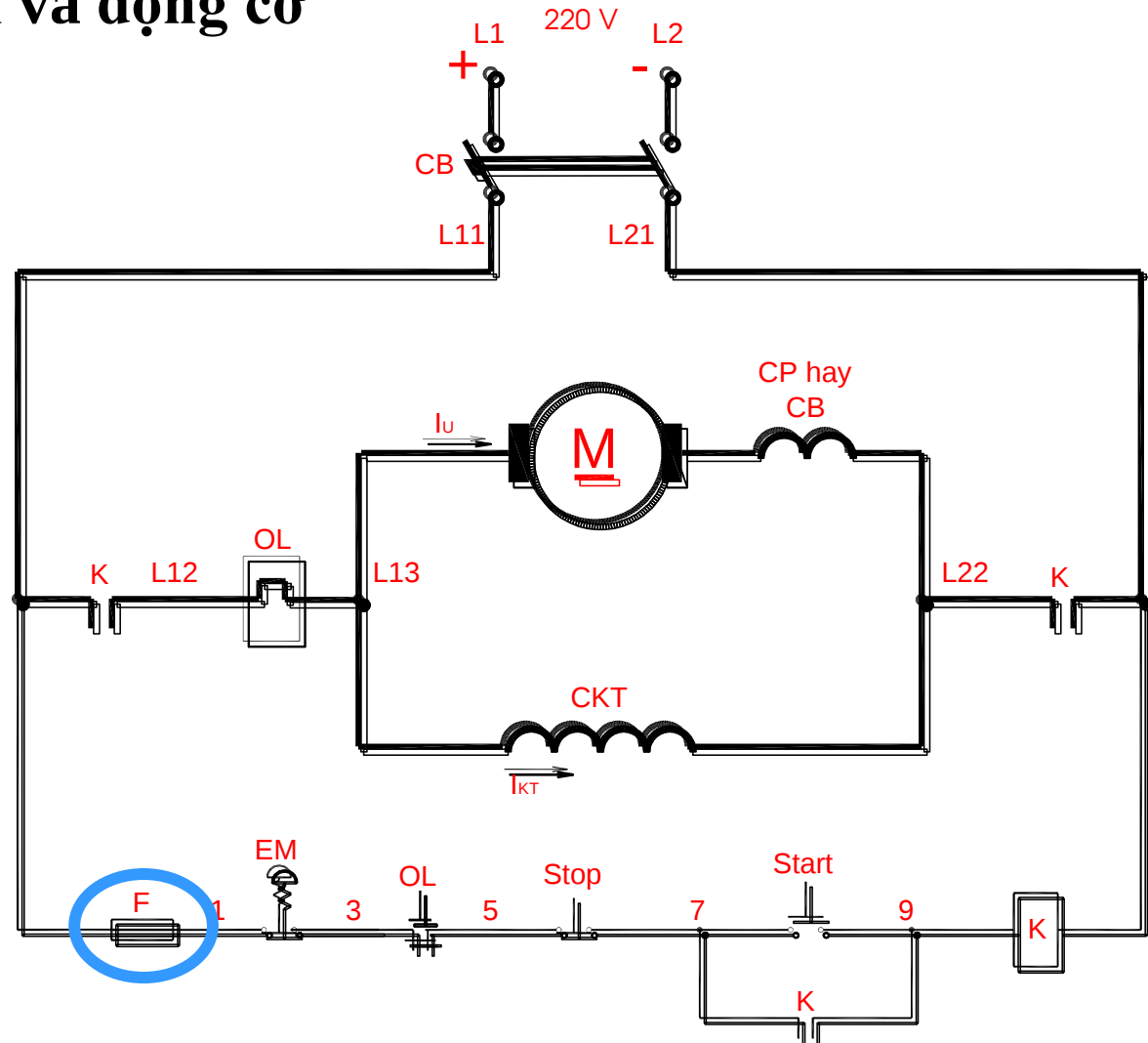
*Mạch khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều
kích từ song song*

3.1.1 Mạch khởi trực tiếp động động cơ điện một chiều

3.1.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch điều khiển:

- Bảo vệ ngắn mạch



*Mạch khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều
kích từ song song*

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều.

Có hai cách đảo chiều quay động cơ điện một chiều:

- Đảo chiều cực tính nguồn đặt vào bộ dây phần ứng của động cơ để đổi chiều dòng điện I_u của động cơ.
- Đảo chiều cực tính nguồn đặt vào cuộn dây kích từ để thay đổi chiều từ thông Φ của động cơ.

Chú ý: Đảo chiều quay bằng cách đảo chiều cực tính nguồn đặt vào cuộn kích từ để thay đổi chiều từ thông Φ ít sử dụng vì:

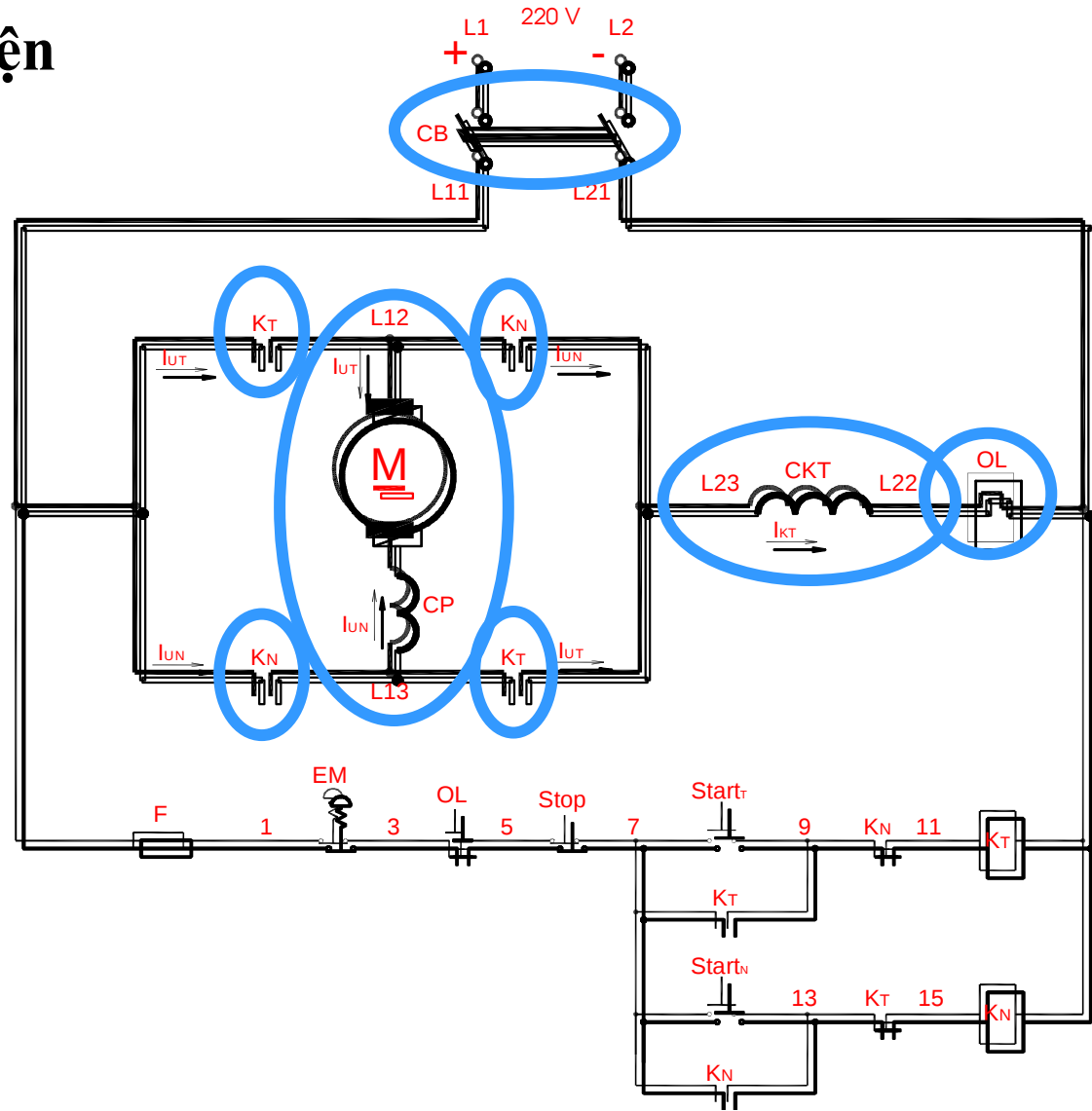
- *Cuộn dây kích từ có nhiều vòng, hệ số tự cảm khá lớn làm cho thời gian quá độ khi đảo chiều tăng lên*
- *Khi động cơ đang quay, nếu vẫn đặt điện áp lên cuộn dây phần ứng mà đảo chiều từ thông thì trong quá trình đổi dấu từ thông Φ sẽ biến thiên qua những giá trị rất bé, gây nên hiện tượng quá tốc độ, làm hư cổ góp và các đai, chêm của bộ dây phần ứng.*

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch động lực:

- Động cơ một chiều M
- CB 2 pha
- Tiếp điểm động lực công tắc tơ K_T
- Tiếp điểm động lực công tắc tơ K_N
- Phần tử đốt nóng role nhiệt OL



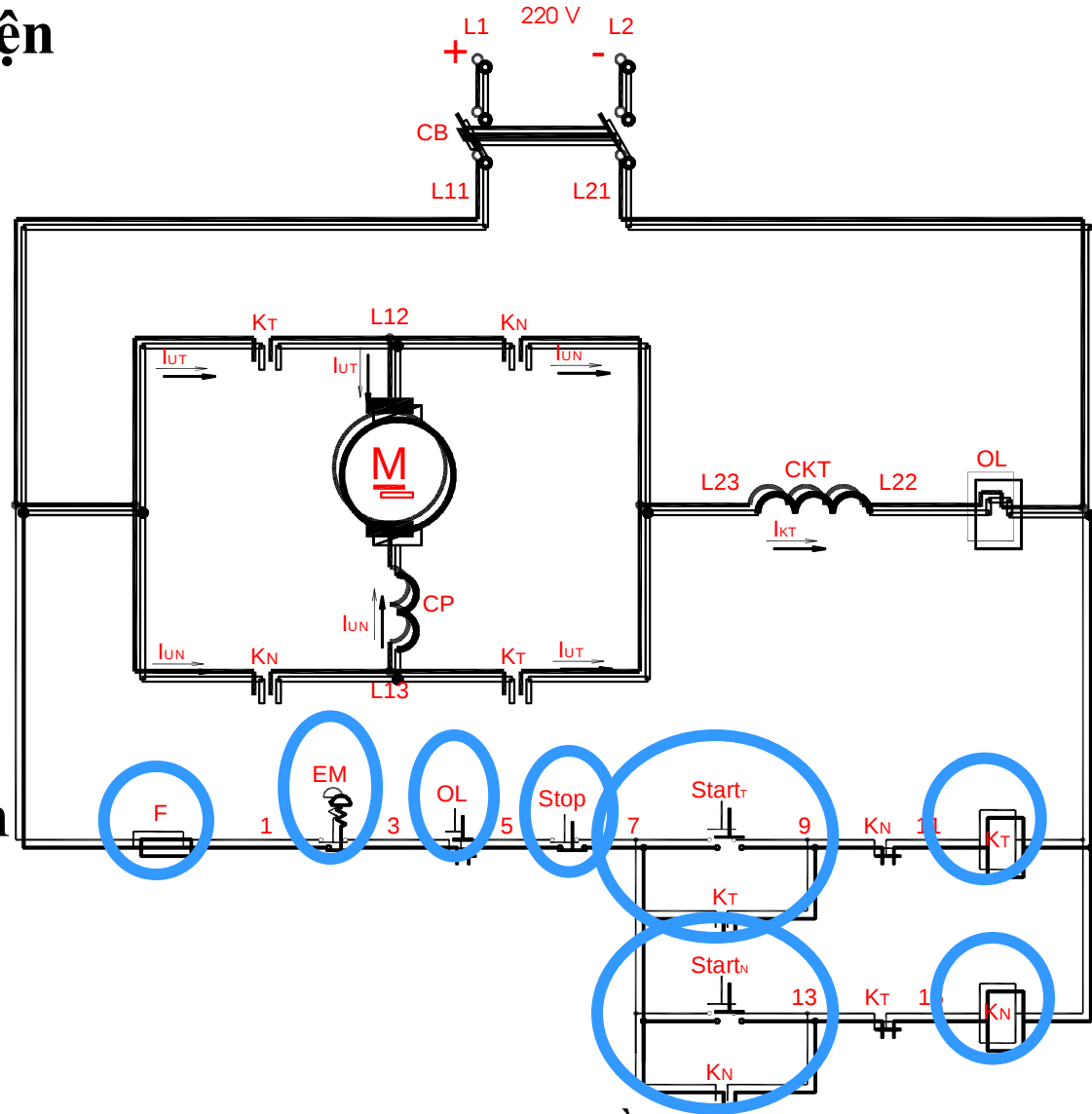
Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch điều khiển:

- Cầu chì F
- Nút dừng khẩn cấp EM
- Nút dừng Stop
- Tiếp điểm OL(3, 5)
- Cuộn dây K_T + tiếp điểm $K_T(7, 9)$ + Nút nhấn $Start_T$
- Cuộn dây K_N + Tiếp điểm $K_N(7, 13)$ + Nút nhấn $Start_N$

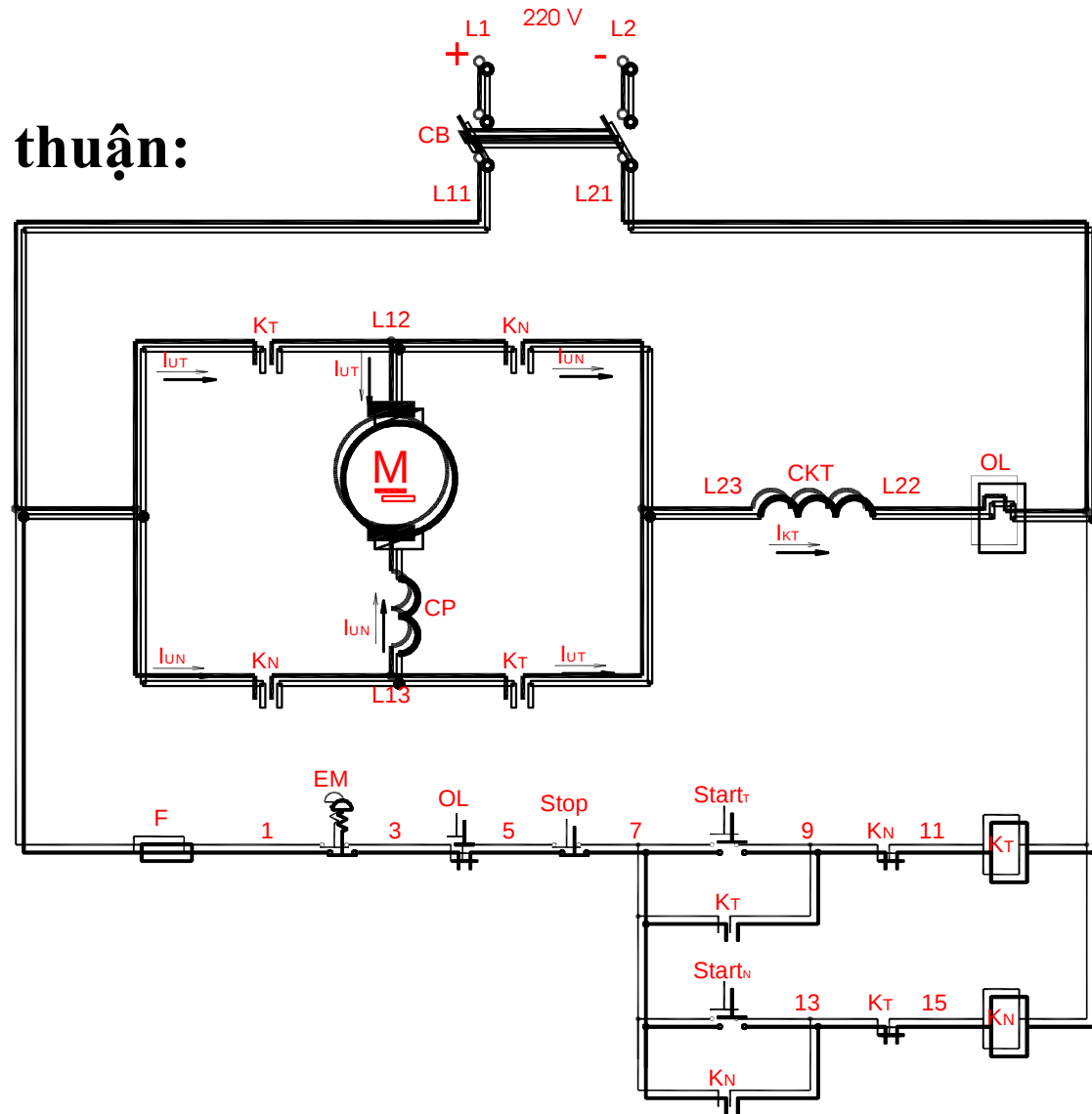


Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều.

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Động cơ M quay chiều thuận:

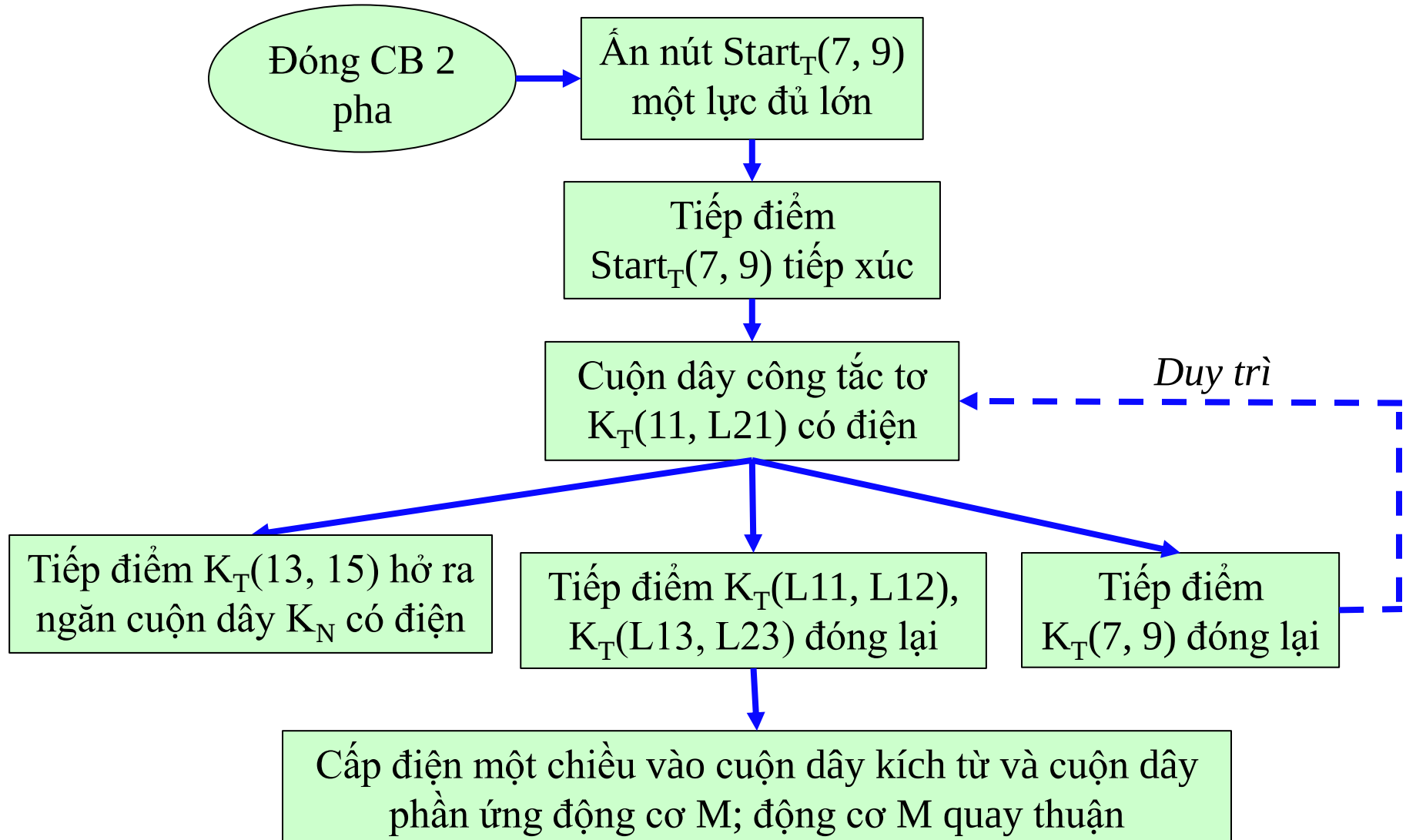


Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Động cơ M quay chiều thuận:

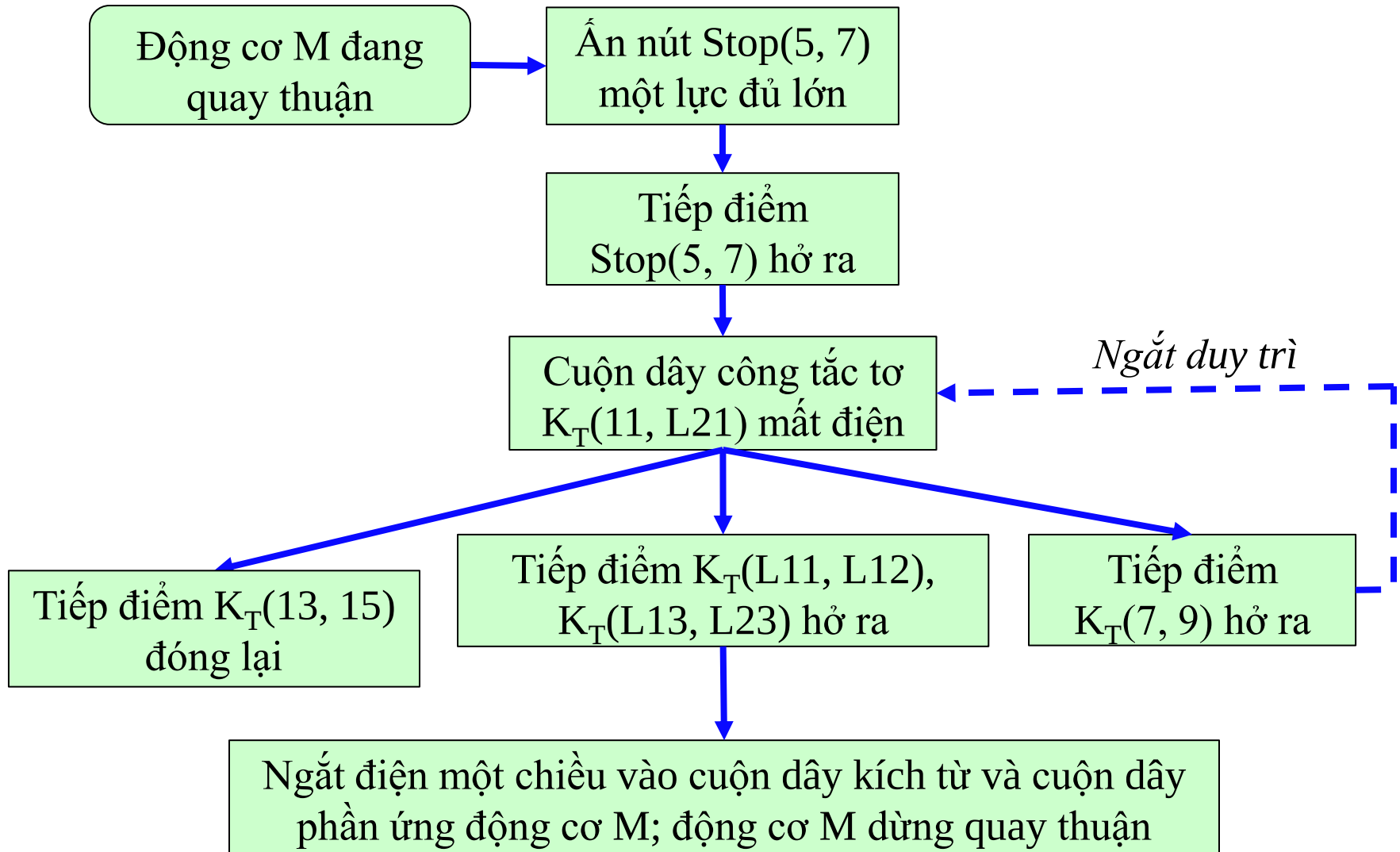


*Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện
một chiều kích từ nối tiếp*

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều.

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

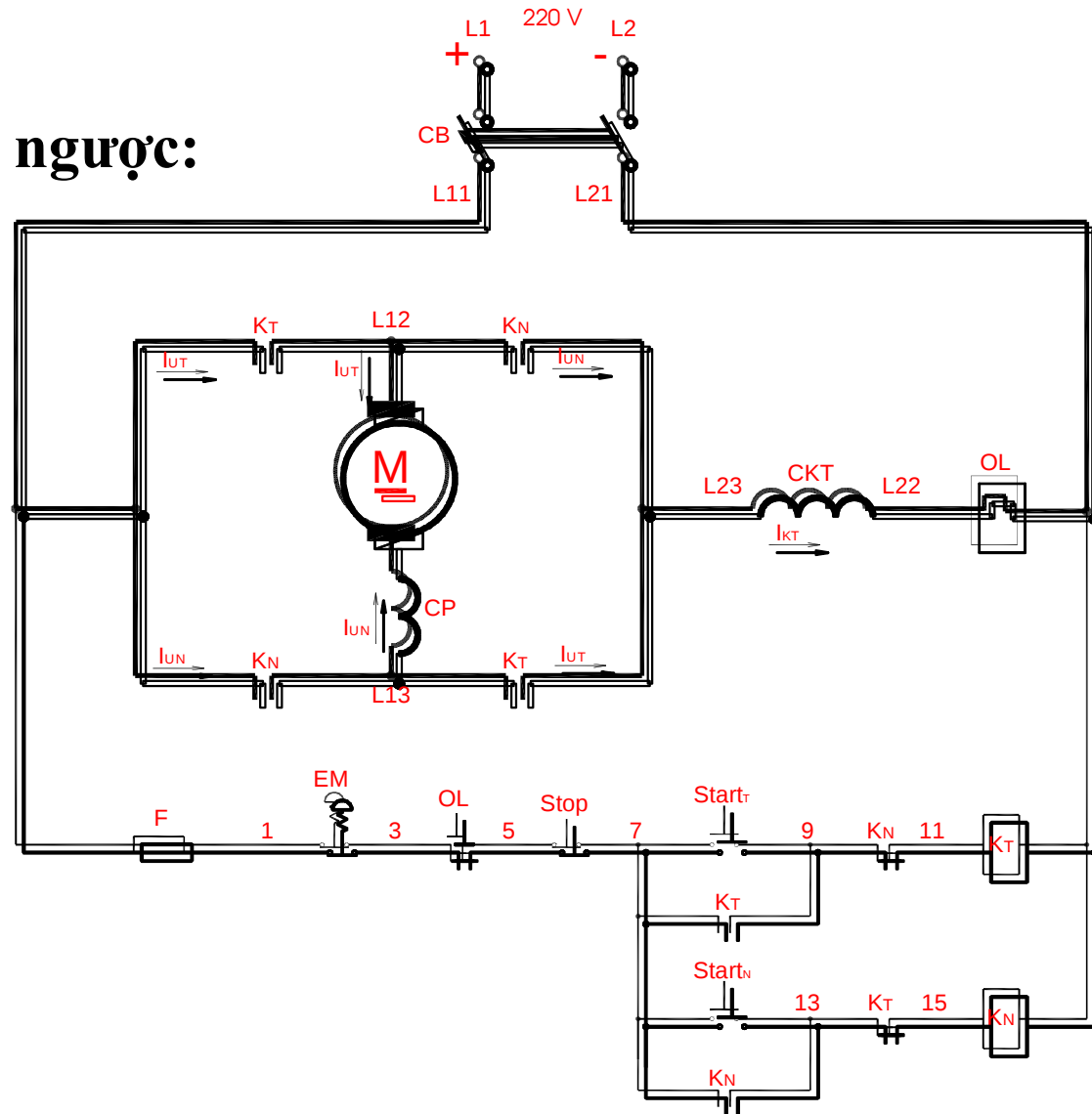
➤ **Động cơ M dừng chiều thuận:**



3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều.

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Động cơ M quay chiều ngược:

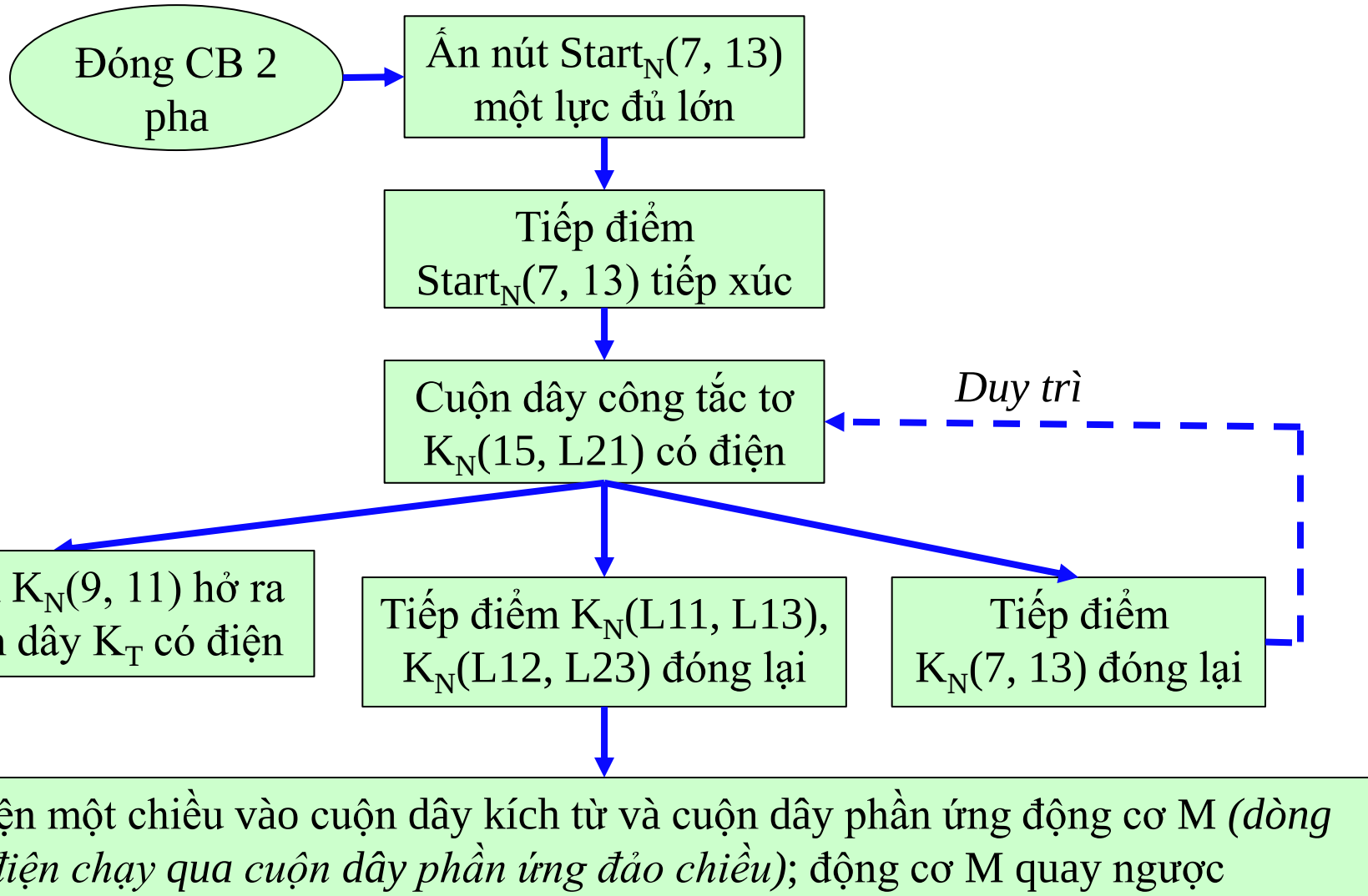


Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

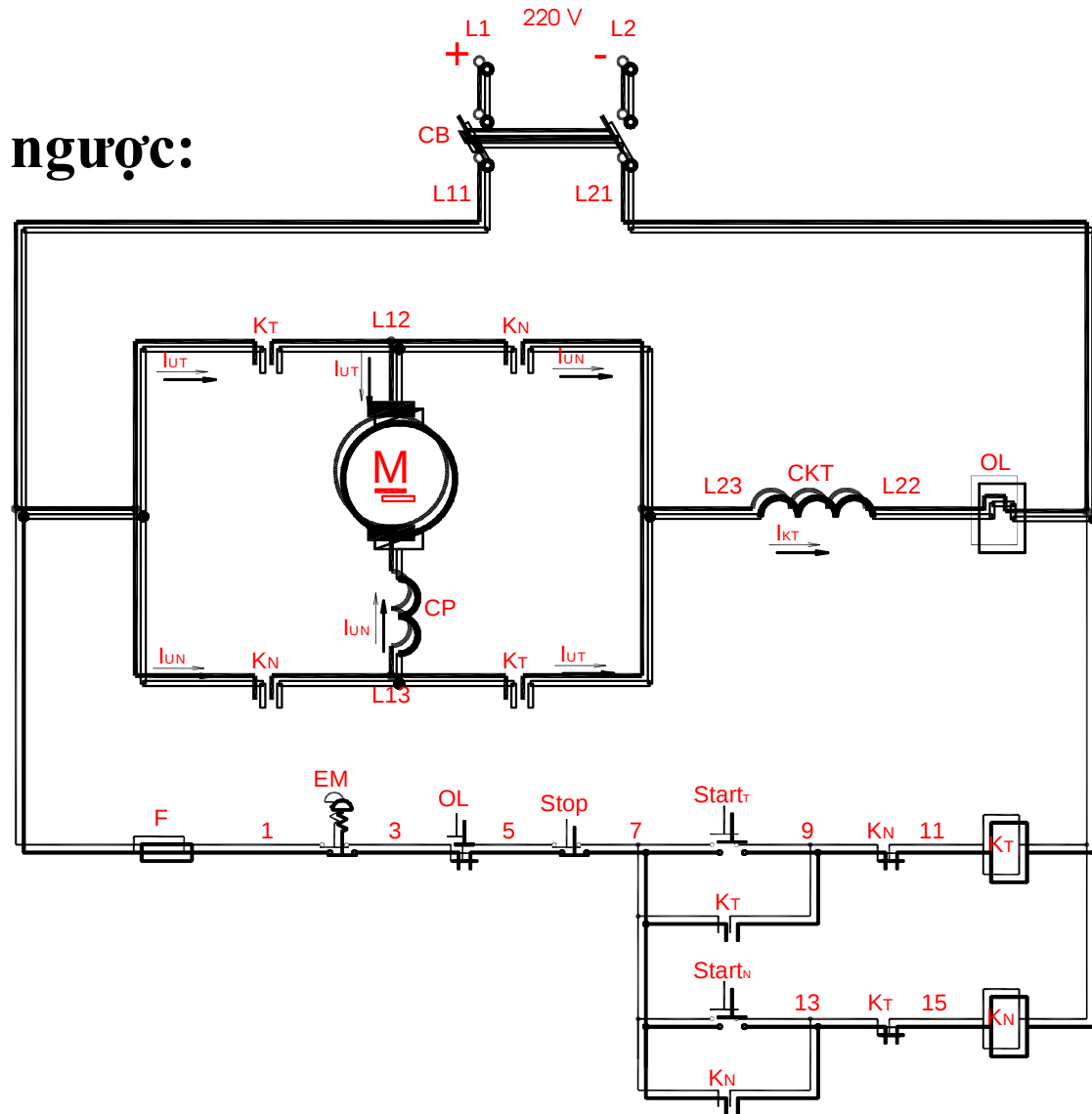
➤ Động cơ M quay chiều ngược:



3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Động cơ M dừng quay ngược:

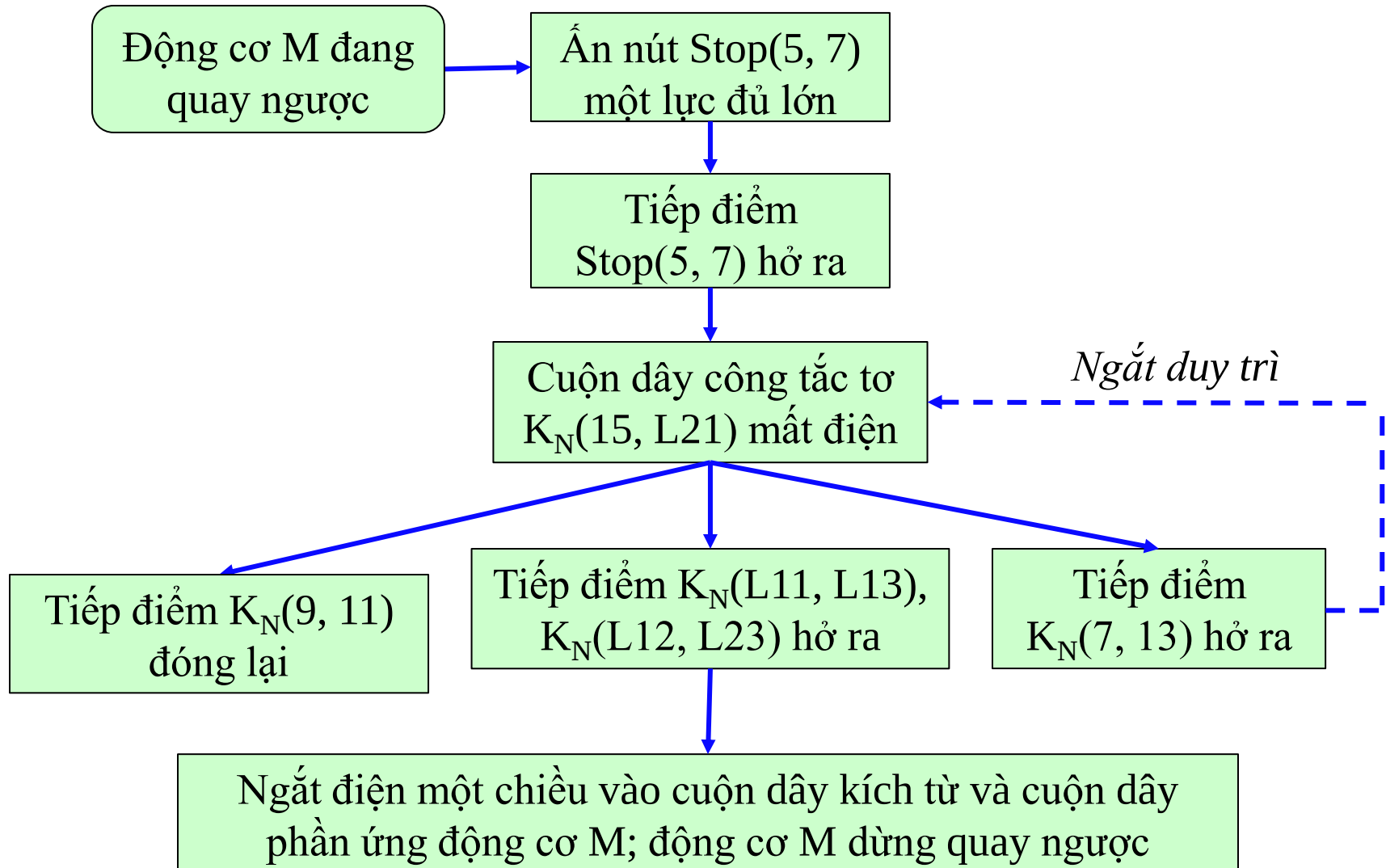


Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

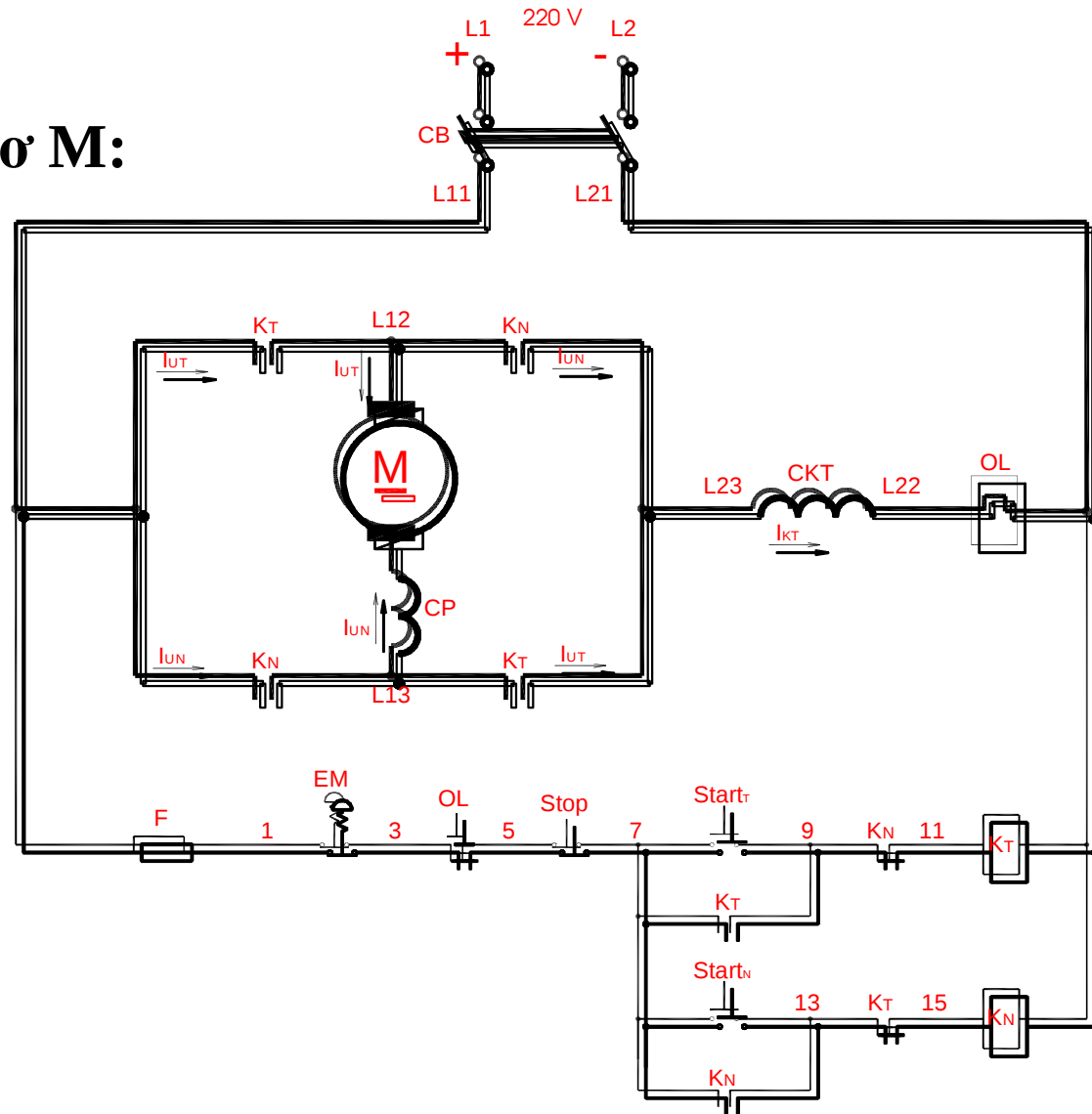
➤ **Động cơ M dừng quay ngược:**



3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng khẩn cấp động cơ M:

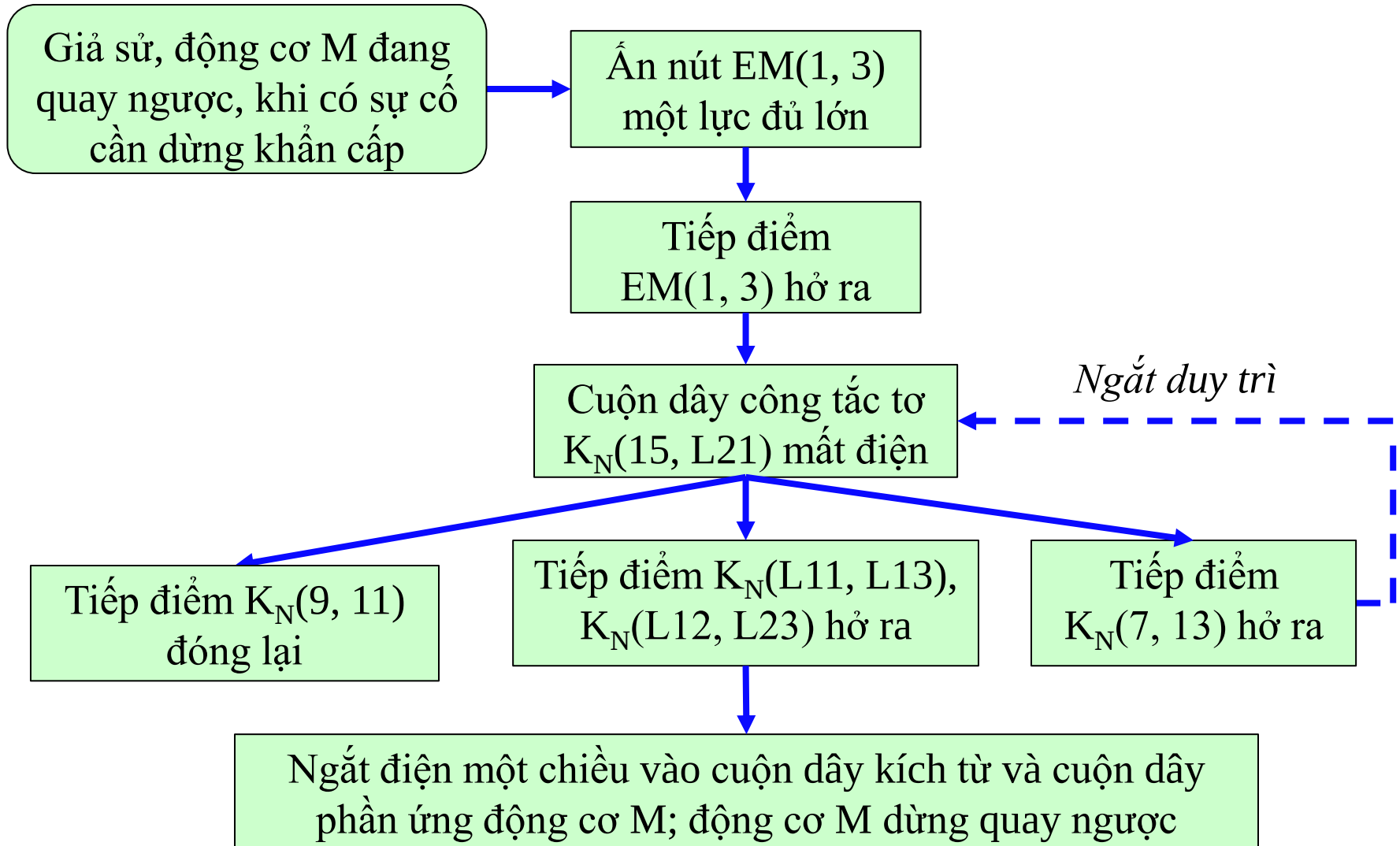


Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng khẩn cấp động cơ M:



3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sau khi khắc phục sự cố xong

Vận hành lại mạch điện

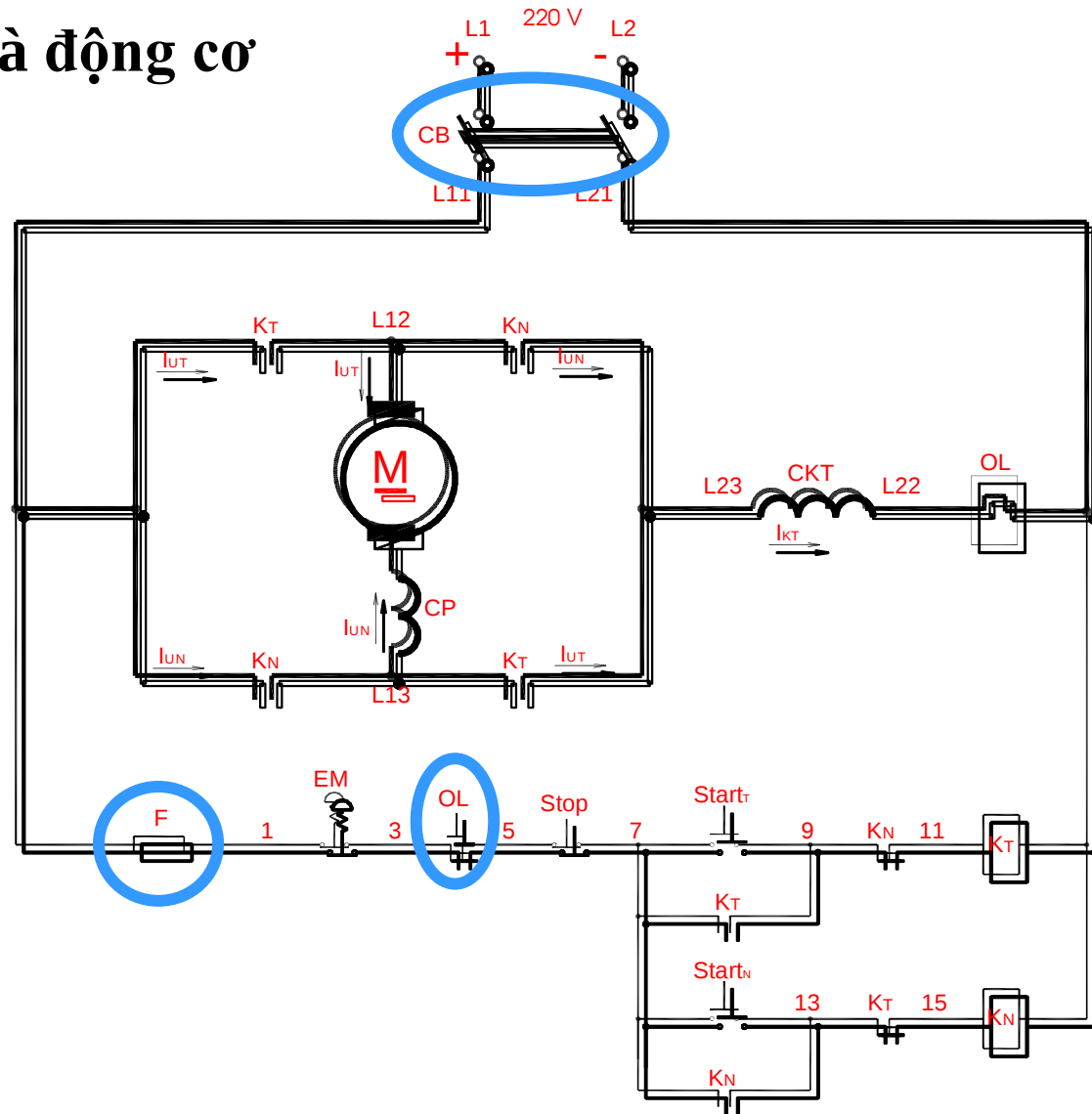
Xoay nút nhấn EM(1, 3) theo chiều mũi tên (theo chiều kim đồng hồ)

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch động lực:

- Bảo vệ ngắn mạch
- Bảo vệ quá tải



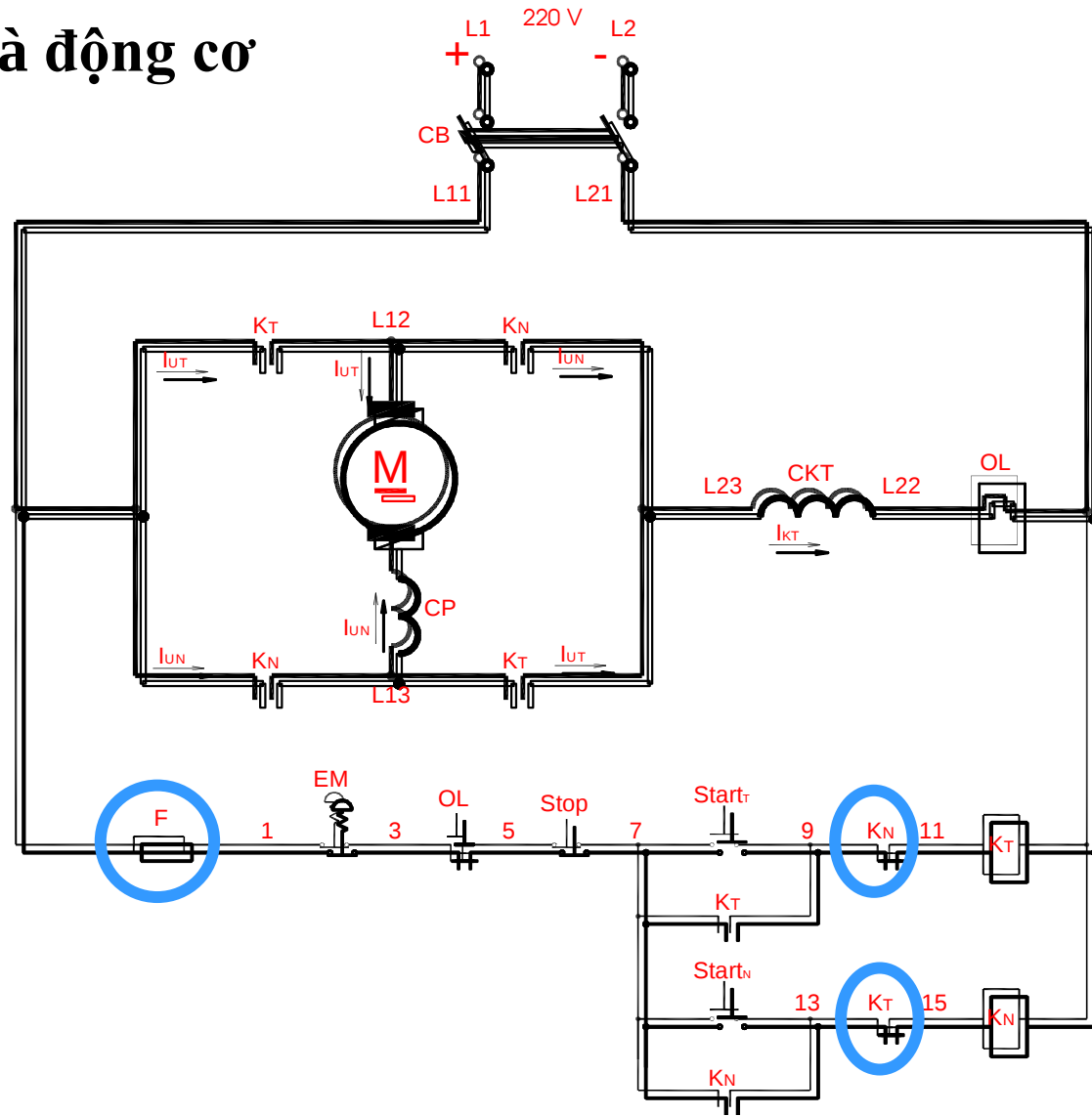
Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch điều khiển:

- Bảo vệ ngắn mạch.
- Khóa chéo: Tiếp điểm $K_N(9, 11)$ và $K_T(13, 15)$



Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp

3.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

3.1.2.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

- Công tắc tơ K_T và K_N

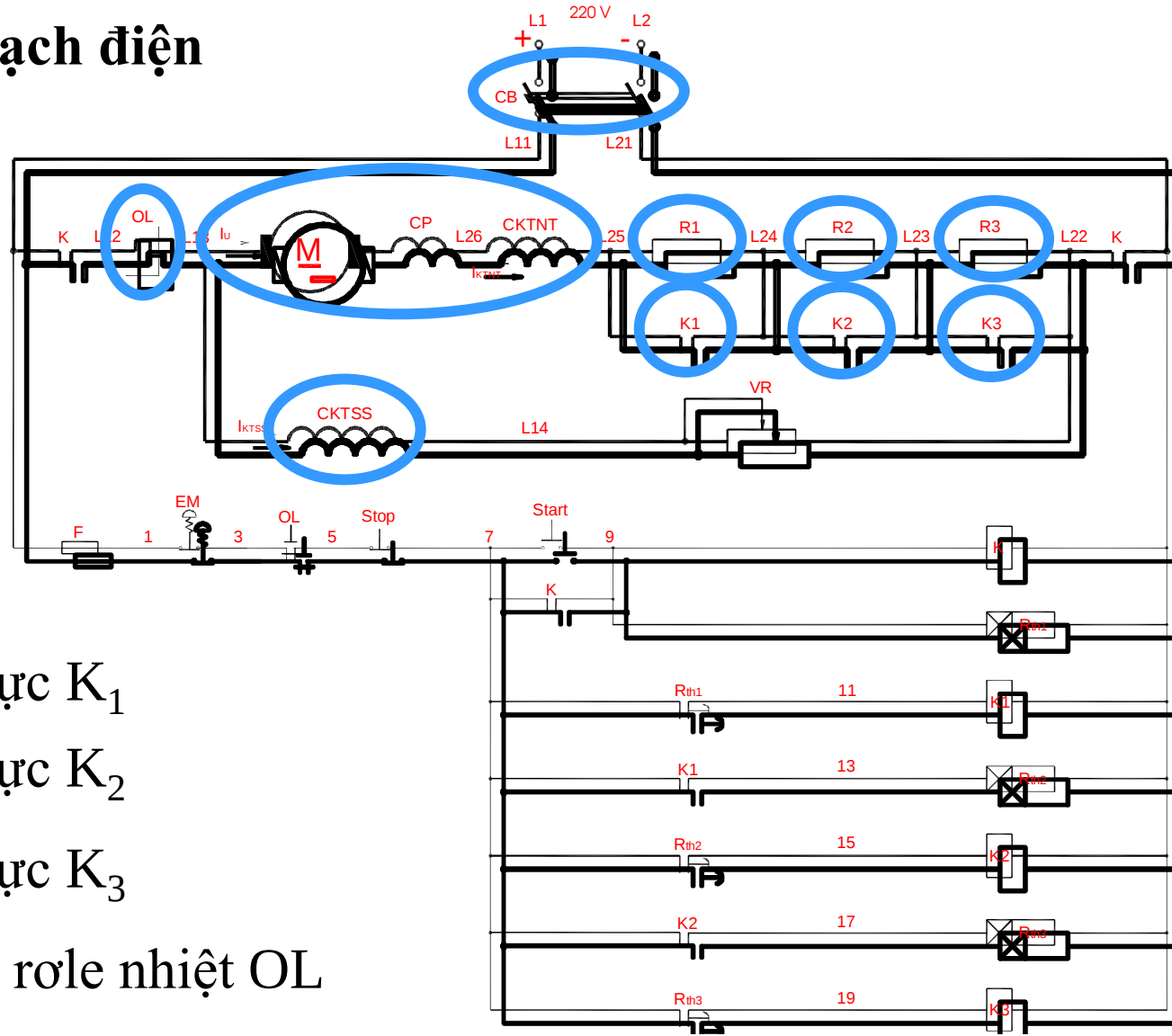


3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch động lực:

- Động cơ một chiều M
- CB 2 pha
- Điện trở R1, R2, R3
- Tiếp điểm động lực K₁
- Tiếp điểm động lực K₂
- Tiếp điểm động lực K₃
- Phân tử đốt nóng role nhiệt OL



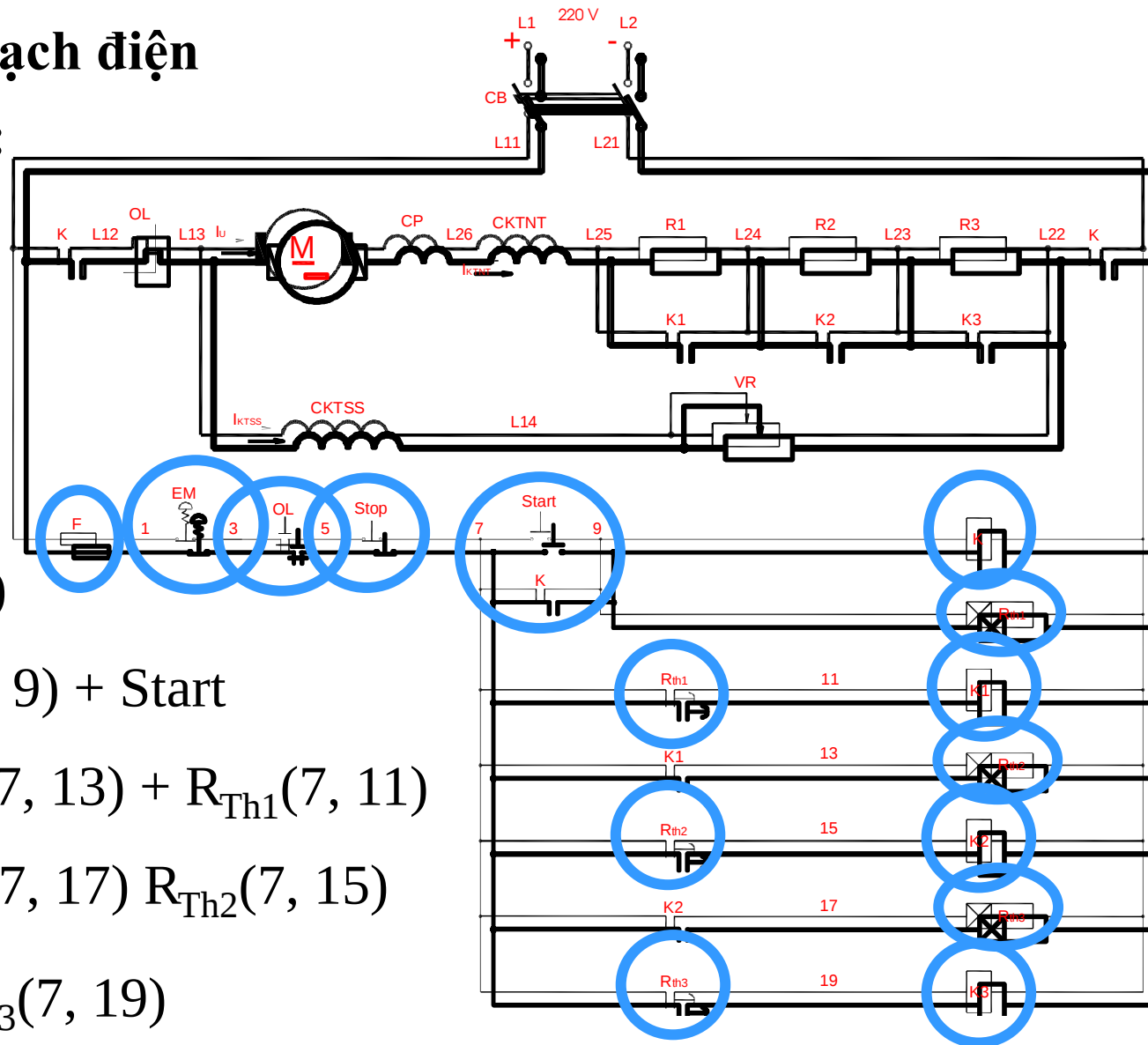
Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch điều khiển:

- Cầu chì F
- Nút dừng khẩn cấp EM
- Nút dừng Stop
- Tiếp điểm OL(3, 5)
- Cuộn dây $K + K(7, 9) + \text{Start}$
- Cuộn dây $K_1 + K_1(7, 13) + R_{Th1}(7, 11)$
- Cuộn dây $K_2 + K_2(7, 17) R_{Th2}(7, 15)$
- Cuộn dây $K_3 + R_{Th3}(7, 19)$
- Role thời gian $R_{Th1}, R_{Th2}, R_{Th3}$

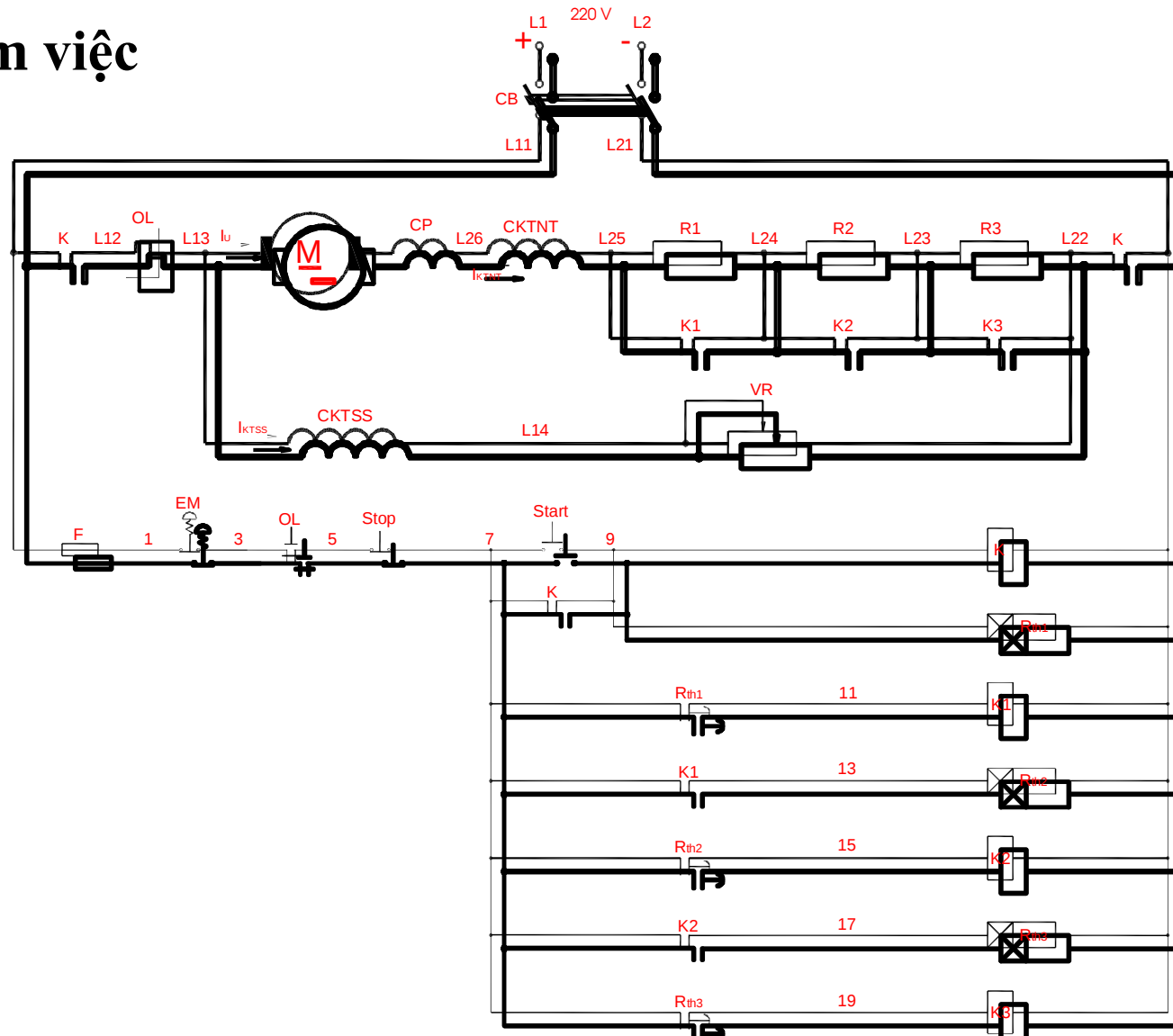


Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

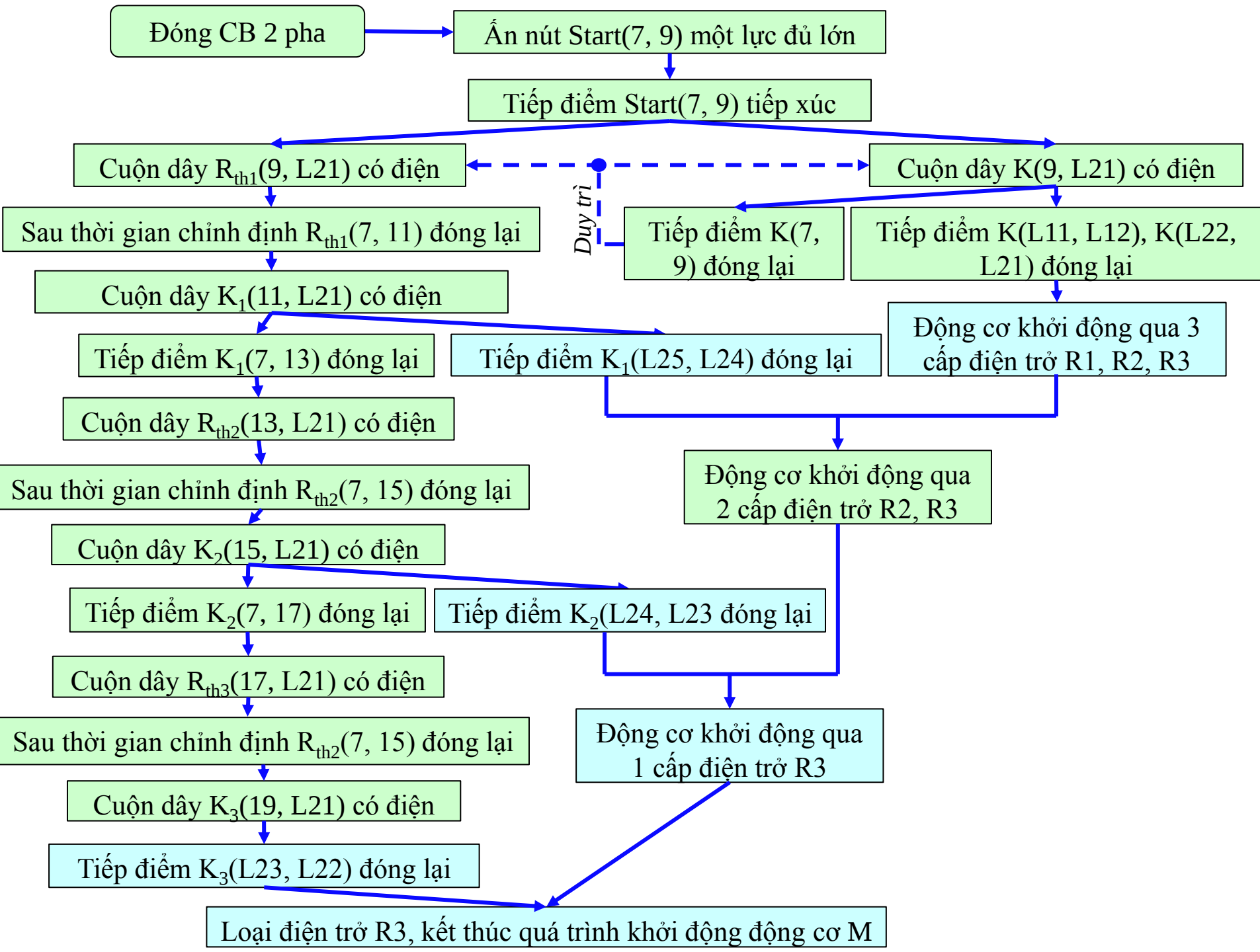
3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.2 Nguyên lý làm việc

- Khởi động động cơ M:



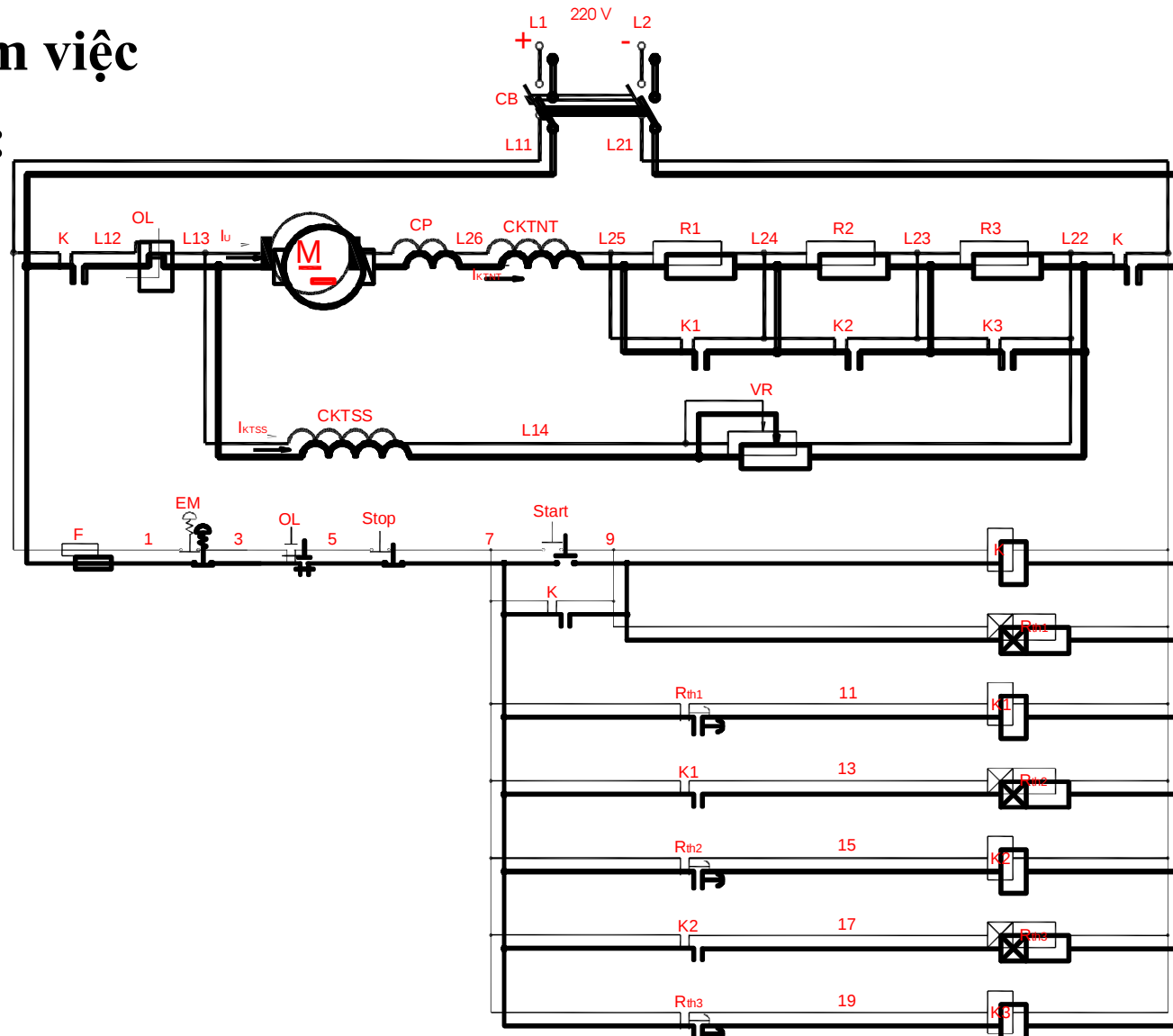
Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp



3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng động cơ M:



Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

Động cơ M đang hoạt động

Ấn nút Stop(5, 7) một lực đủ lớn

Tiếp điểm Stop(5, 7) hở ra

Cuộn dây
K(9, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₁(11, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₂(15, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₃(19, L21)
mất điện

Cuộn dây
R_{th1}(9, L21),
R_{th2}(13, L21)
R_{th3}(17, L21)
mất điện

Ngắt duy trì

Tiếp điểm
K(7, 9)
hở ra

Tiếp điểm
K(L11, L12),
K(L22, L21)
hở ra

Tiếp điểm
K₁(L25, L24)
hở ra

Tiếp điểm
K₂(L24, L23)
hở ra

Tiếp điểm
K₃(L23, L22)
hở ra

Tiếp điểm
R_{th1}(7, 11),
R_{th2}(7, 15),
R_{th3}(7, 19),
hở ra

Động cơ M
mất điện,
dừng hoạt
động

Đưa điện trở
R1 trở lại
mạch khởi
động

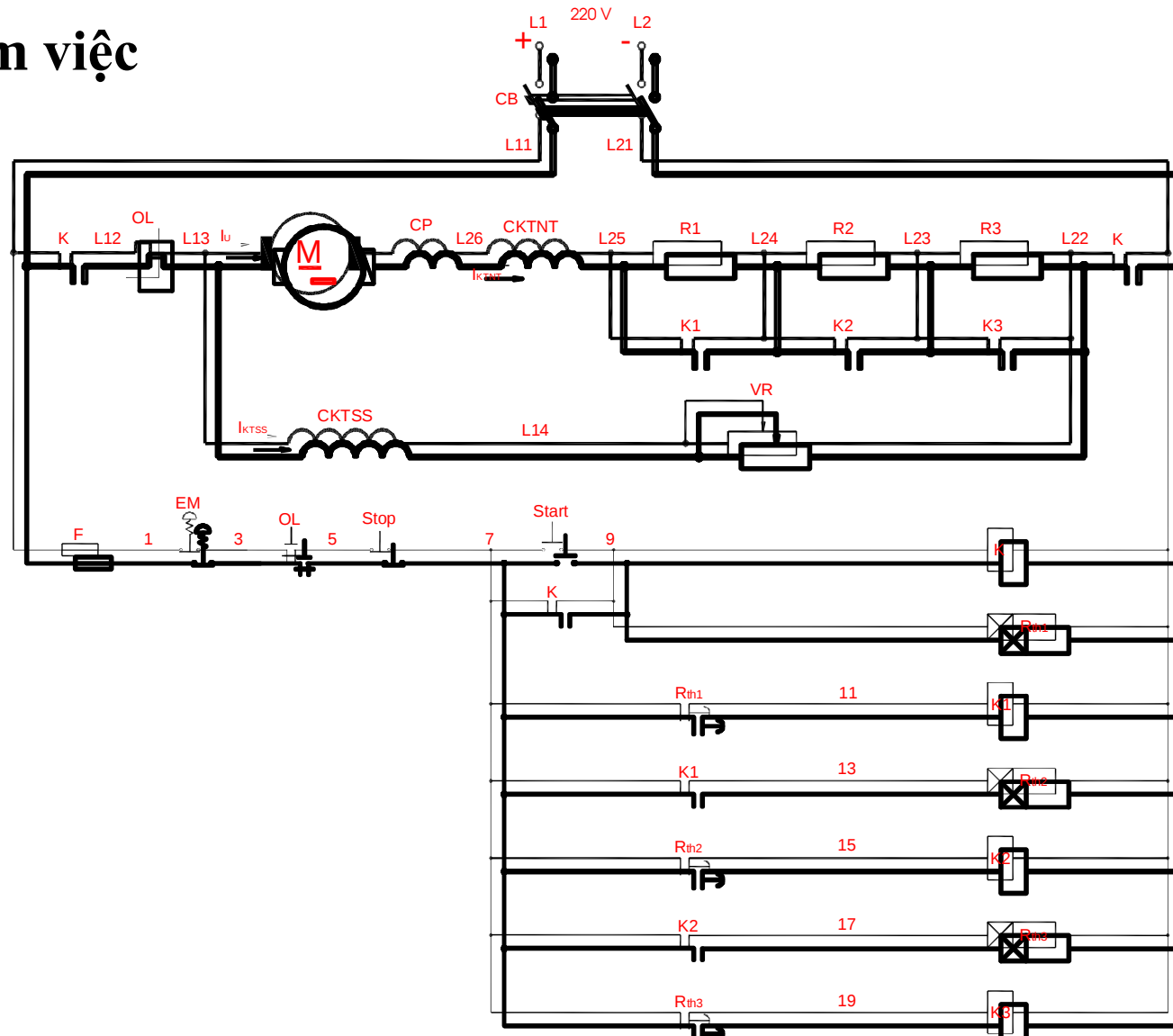
Đưa điện trở
R2 trở lại
mạch khởi
động

Đưa điện trở
R3 trở lại
mạch khởi
động

3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.2 Nguyên lý làm việc

- Dừng khẩn cấp động cơ M:



Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

Giả sử, động cơ M đang hoạt động, khi có sự cố cần dừng khẩn cấp

Ấn nút EM(1, 3) một lực đủ lớn

Tiếp điểm EM(1, 3) hở ra

Cuộn dây
K(9, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₁(11, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₂(15, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₃(19, L21)
mất điện

Cuộn dây
R_{th1}(9, L21),
R_{th2}(13, L21)
R_{th3}(17, L21)
mất điện

Ngắt duy trì

Tiếp điểm
K(7, 9)
hở ra

Tiếp điểm
K(L11, L12),
K(L22, L21)
hở ra

Tiếp điểm
K₁(L25, L24)
hở ra

Tiếp điểm
K₂(L24, L23)
hở ra

Tiếp điểm
K₃(L23, L22)
hở ra

Tiếp điểm
R_{th1}(7, 11),
R_{th2}(7, 15),
R_{th3}(7, 19),
hở ra

Động cơ M
mất điện,
dừng hoạt
động

Đưa điện trở
R1 trở lại
mạch khởi
động

Đưa điện trở
R2 trở lại
mạch khởi
động

Đưa điện trở
R3 trở lại
mạch khởi
động

3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.2 Nguyên lý làm việc

➤ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sau khi khắc phục sự
cố xong

Vận hành lại
mạch điện

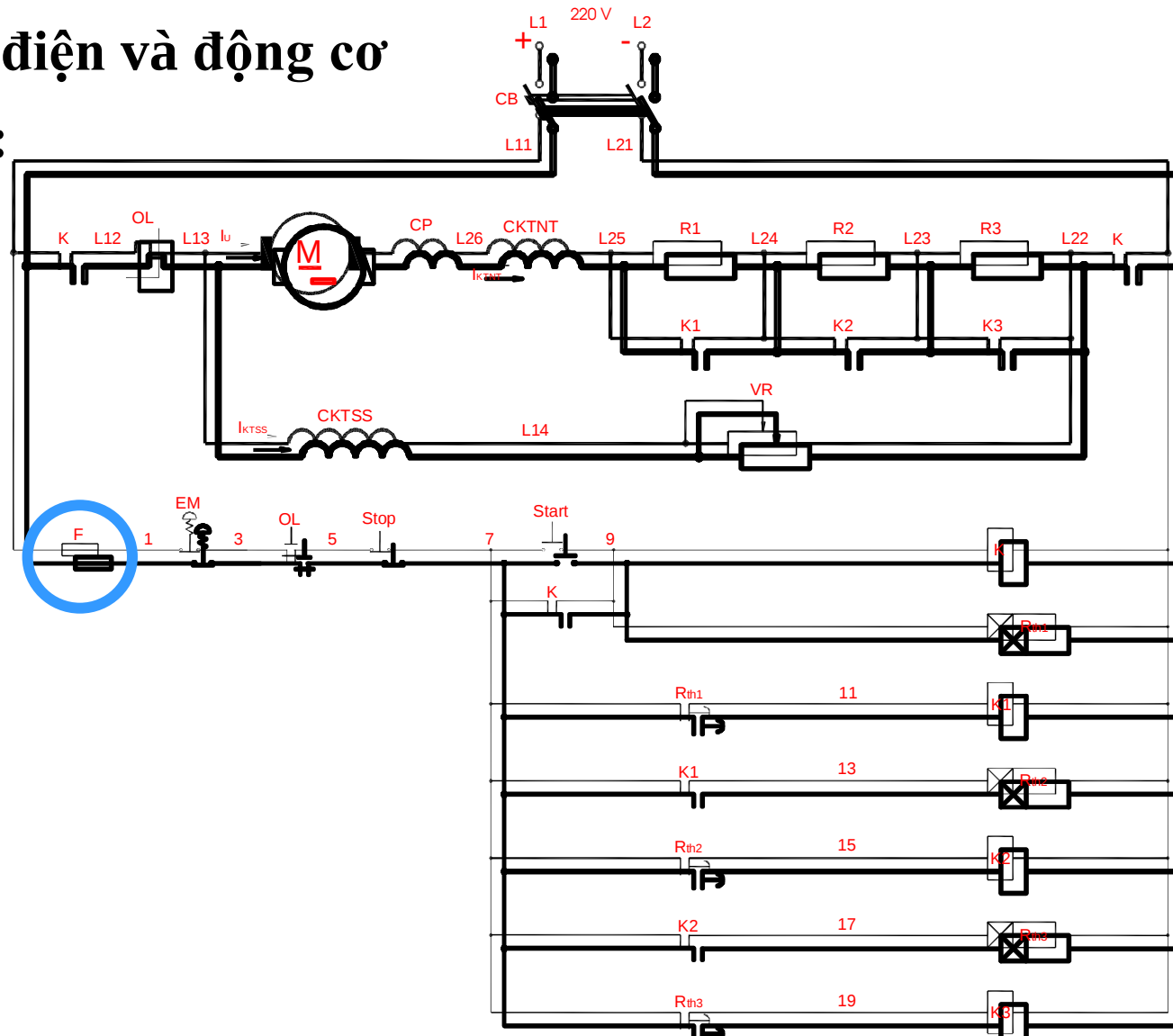
Xoay nút nhấn EM(1, 3)
theo chiều mũi tên (theo
chiều kim đồng hồ)

3.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ điện một chiều

3.1.3.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch điều khiển:

- Bảo vệ ngắn mạch.



Mạch khởi động qua ba cấp điện trở của động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

3.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều

Thay đổi tốc độ động cơ điện một chiều thực hiện các phương pháp sau:

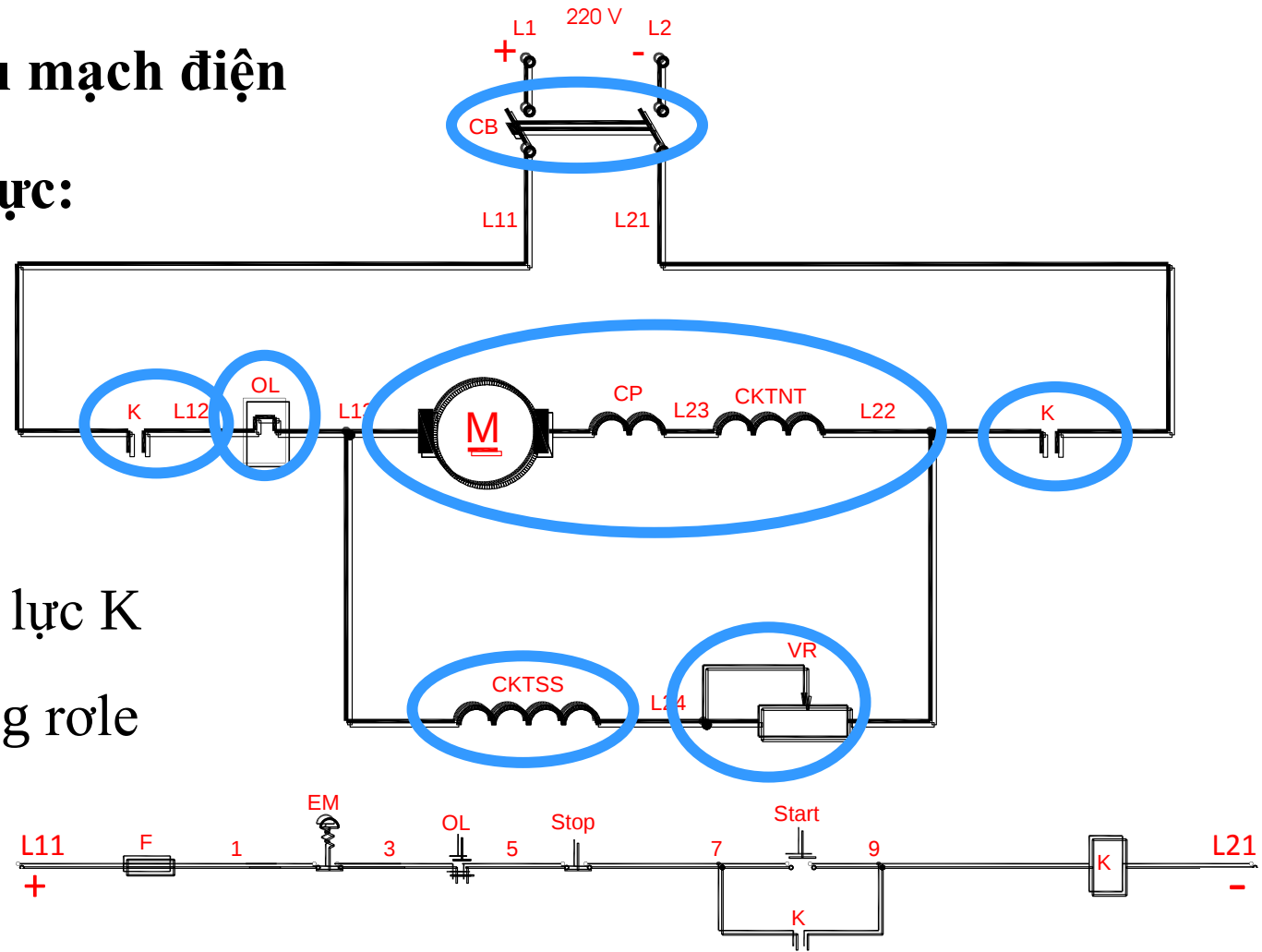
- Thay đổi từ thông Φ cuộn kích từ: Mắc nối tiếp biến trở với cuộn dây kích từ để điều chỉnh giá trị dòng điện chạy qua cuộn kích từ.
- Thay đổi tổng trở phản ứng: bằng cách mắc nối tiếp với bộ dây phản ứng điện trở.
- Thay đổi điện áp đặt vào phần ứng động cơ điện một chiều.

3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch động lực:

- Động cơ điện một chiều M
- CB 2 pha
- Tiếp điểm động lực K
- Phân tử đốt nóng role nhiệt OL
- Biến trở VR



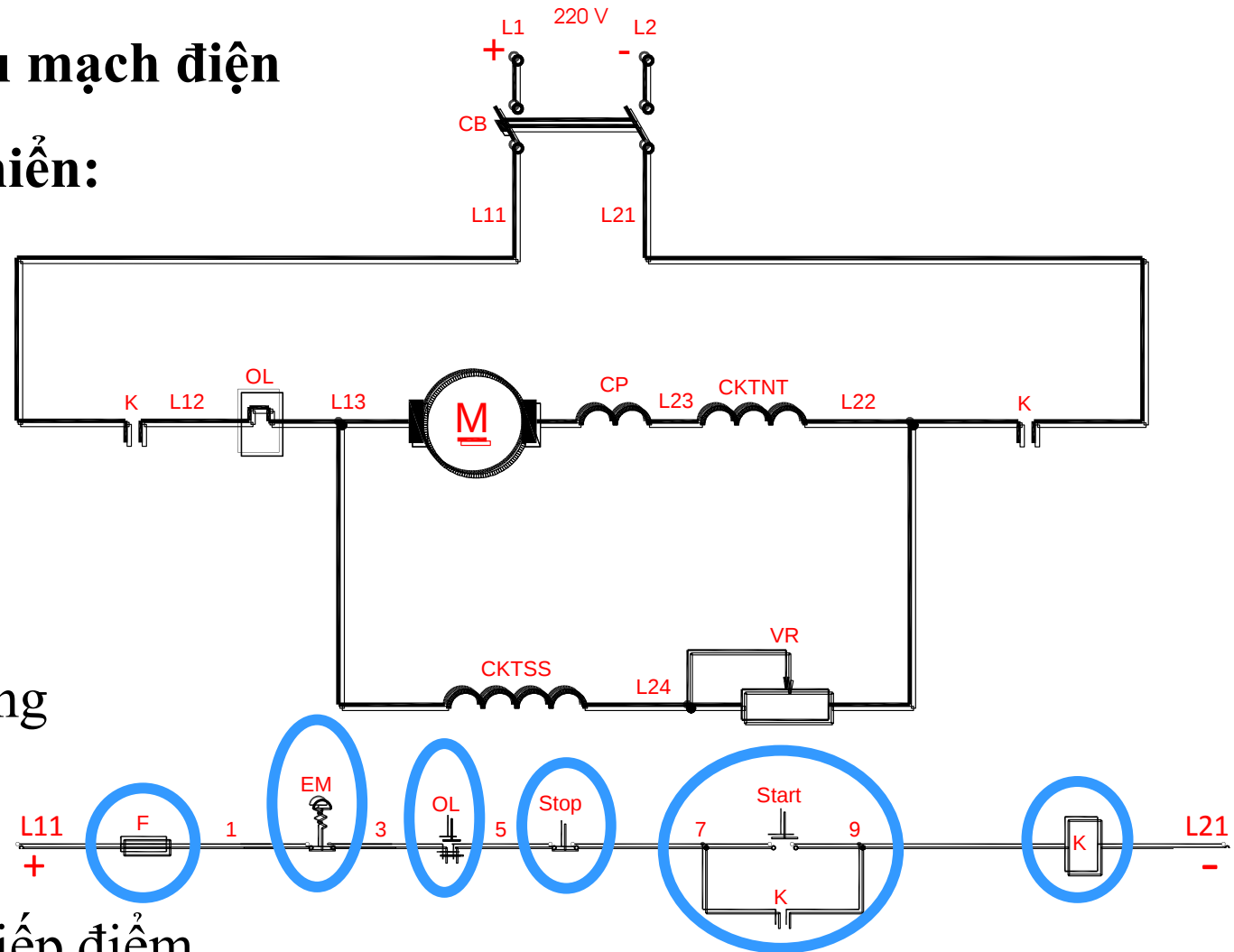
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.1 Giới thiệu mạch điện

❖ Mạch điều khiển:

- Cầu chì F
- Nút dừng khẩn cấp EM
- Nút dừng Stop
- Tiếp điểm thường đóng OL(3, 5)
- Cuộn dây K + tiếp điểm K(7, 9) + Start

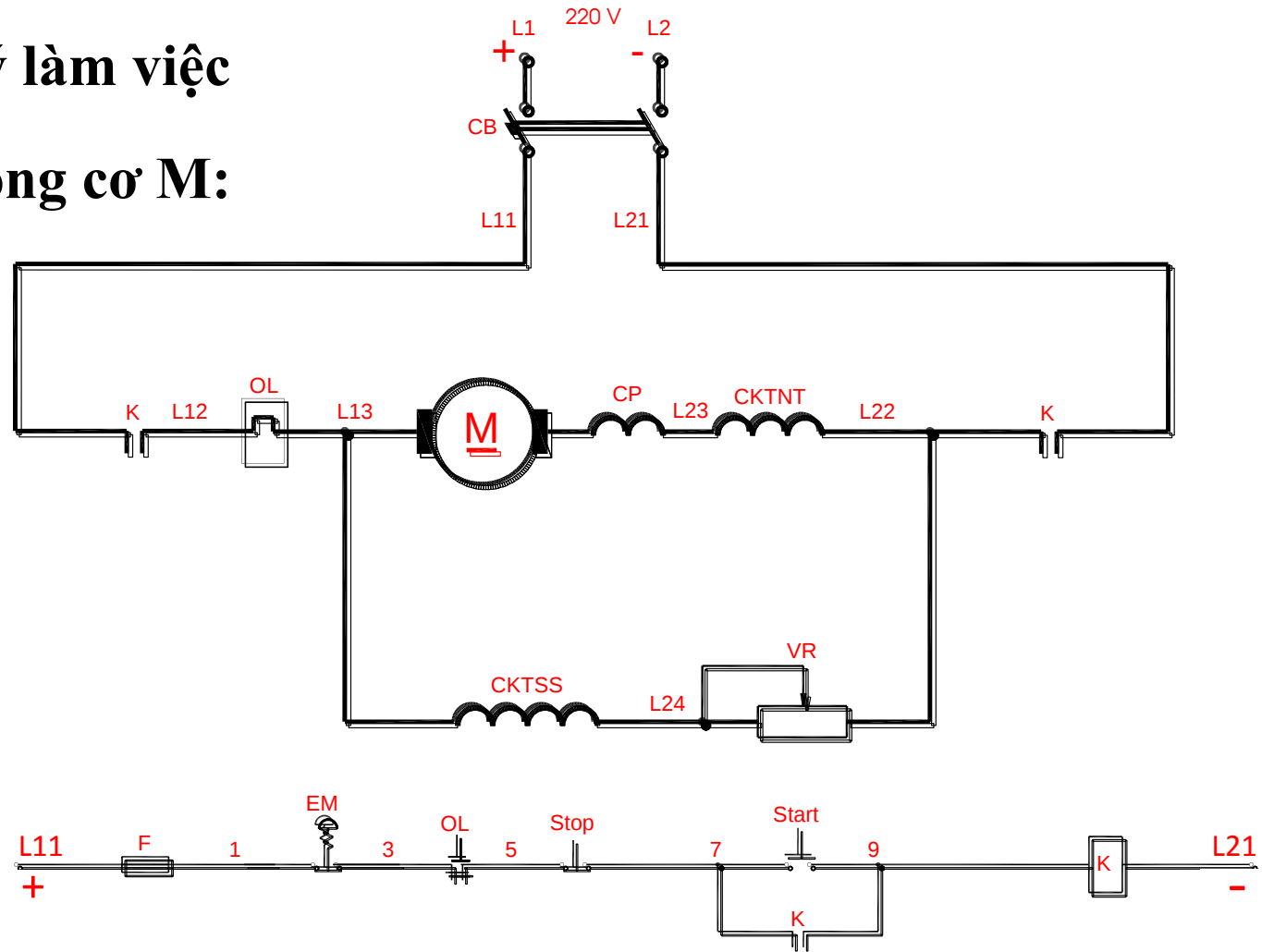


Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông

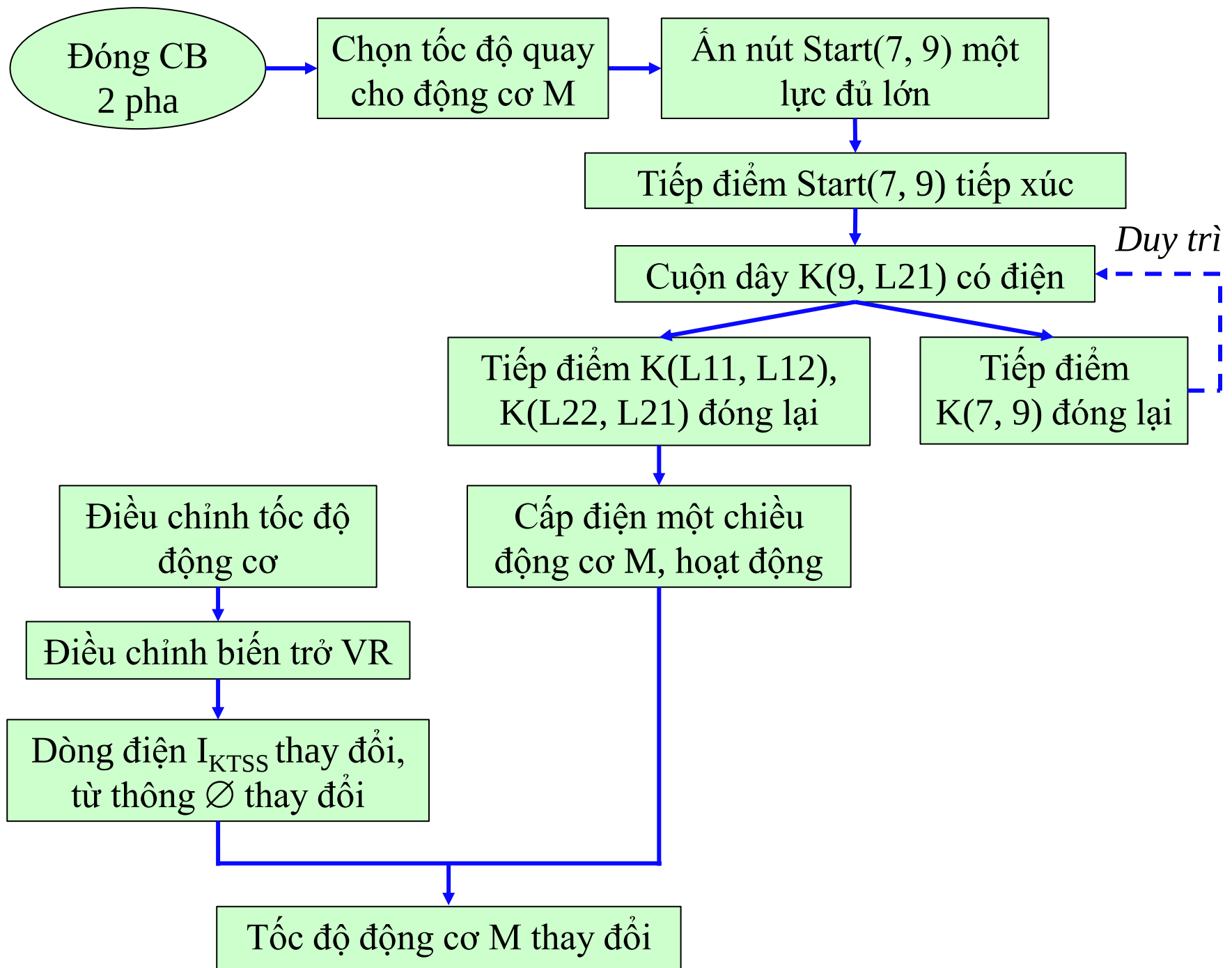
3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.2 Nguyên lý làm việc

❖ Khởi động động cơ M:



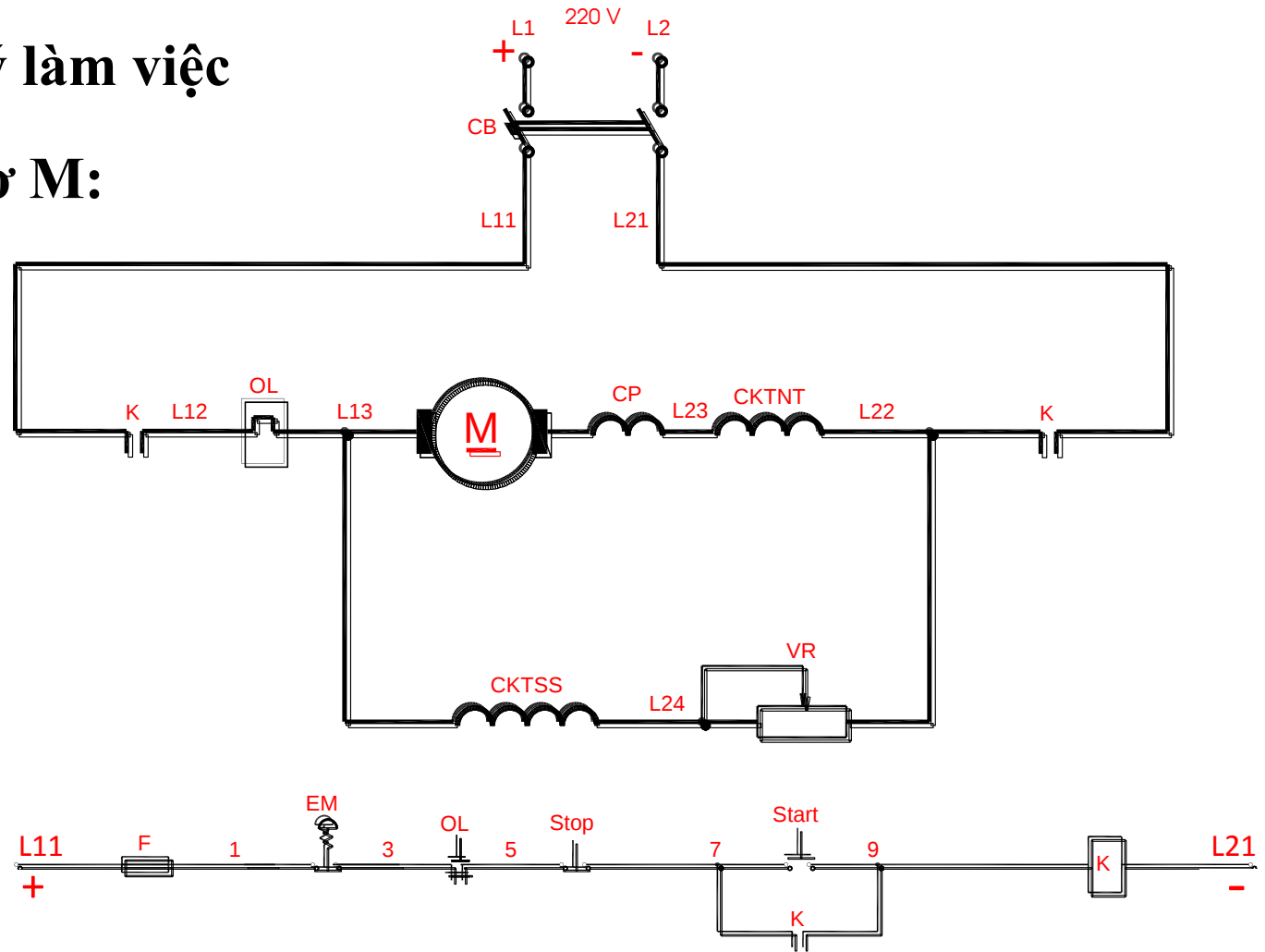
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông



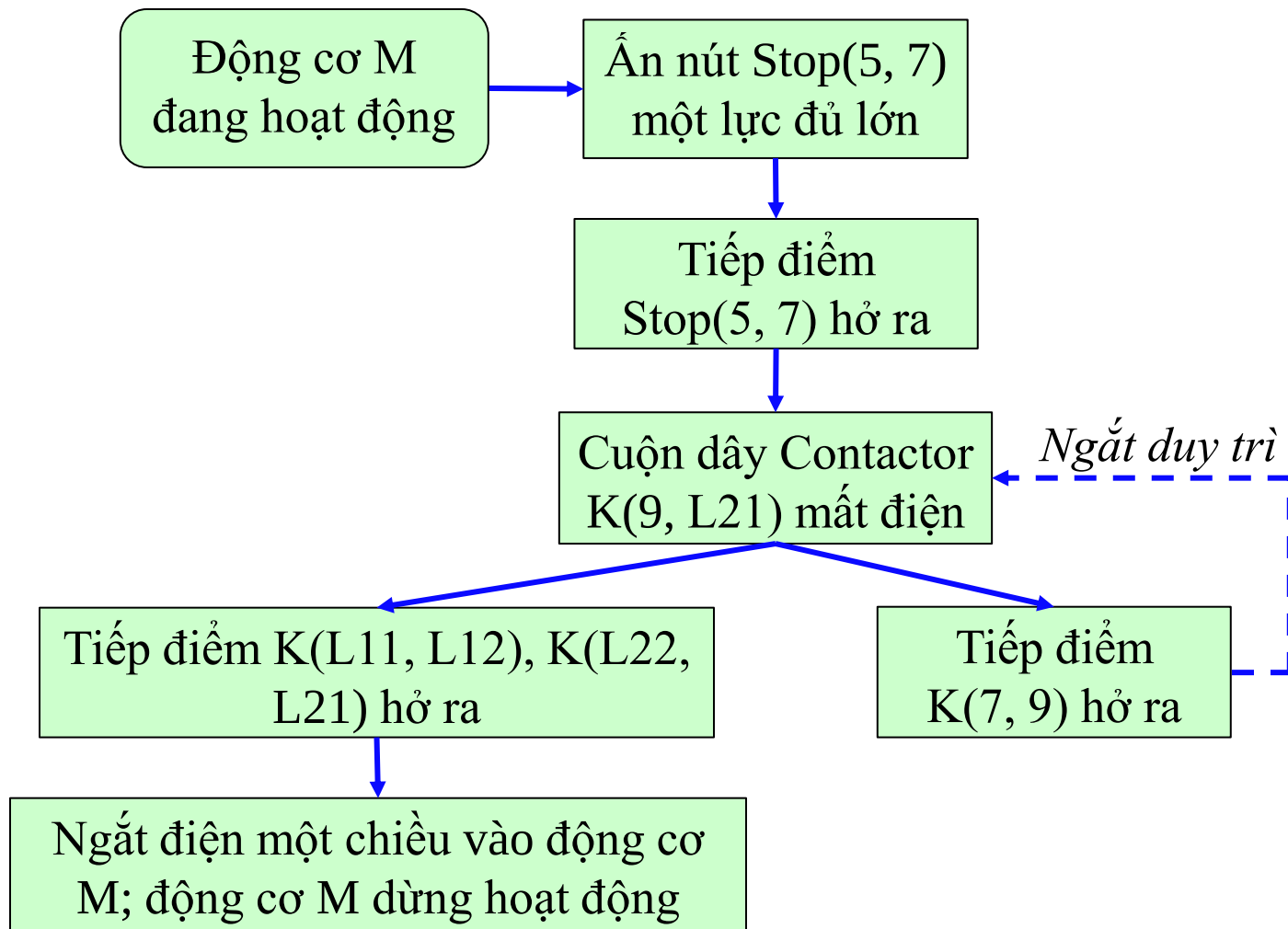
3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.2 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng động cơ M:



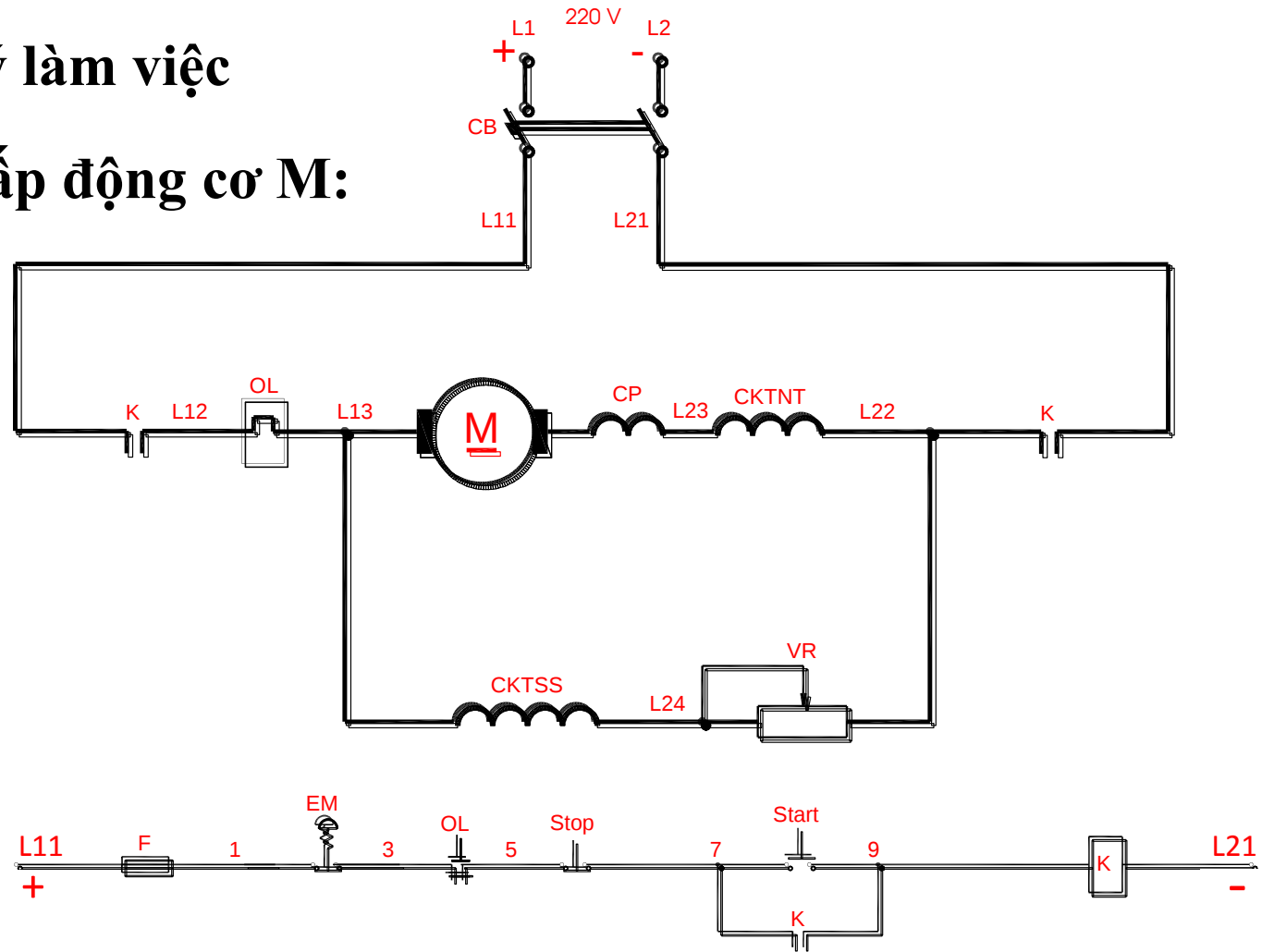
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông



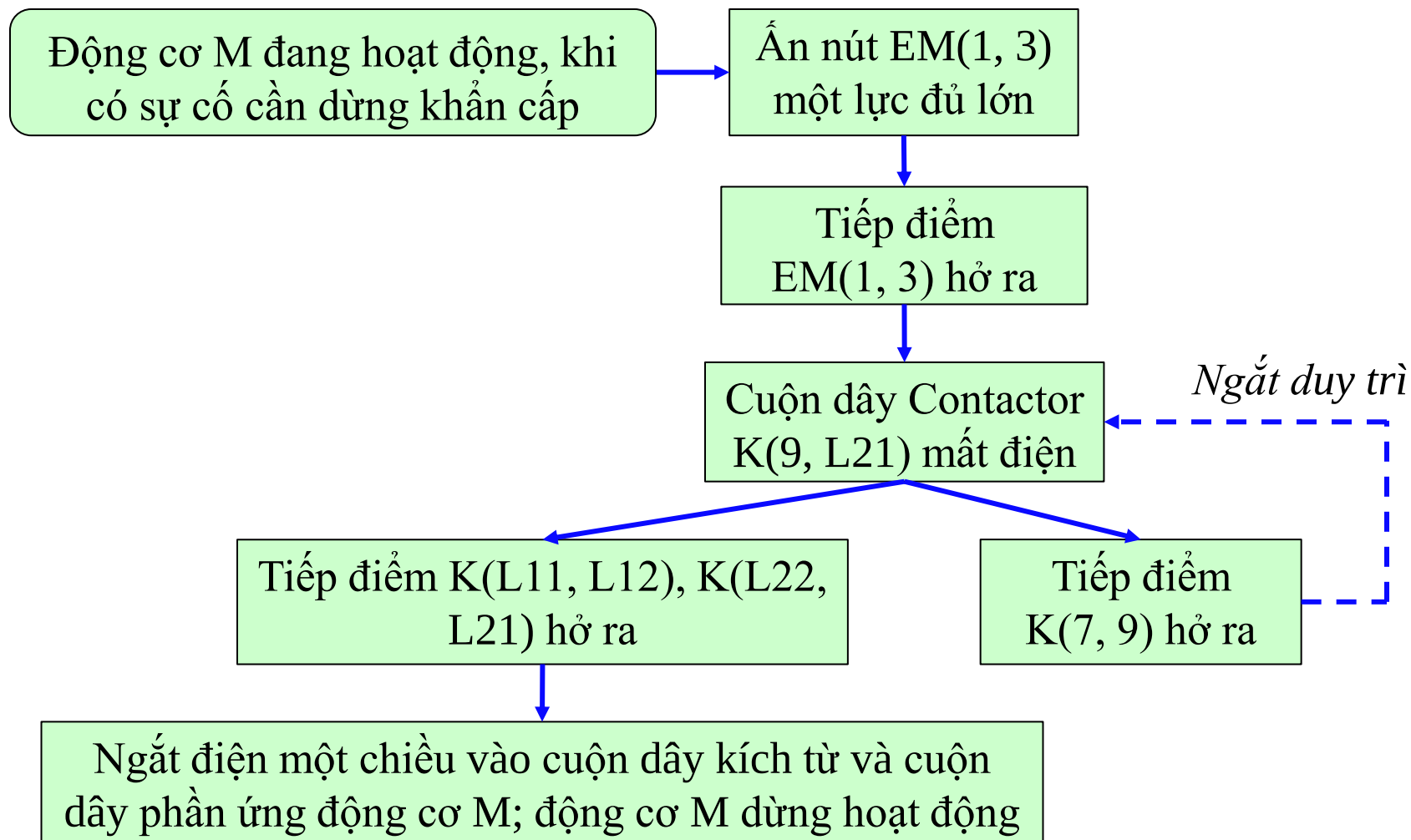
3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.2 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông



3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.2 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sau khi khắc
phục sự cố xong

Vận hành lại
mạch điện

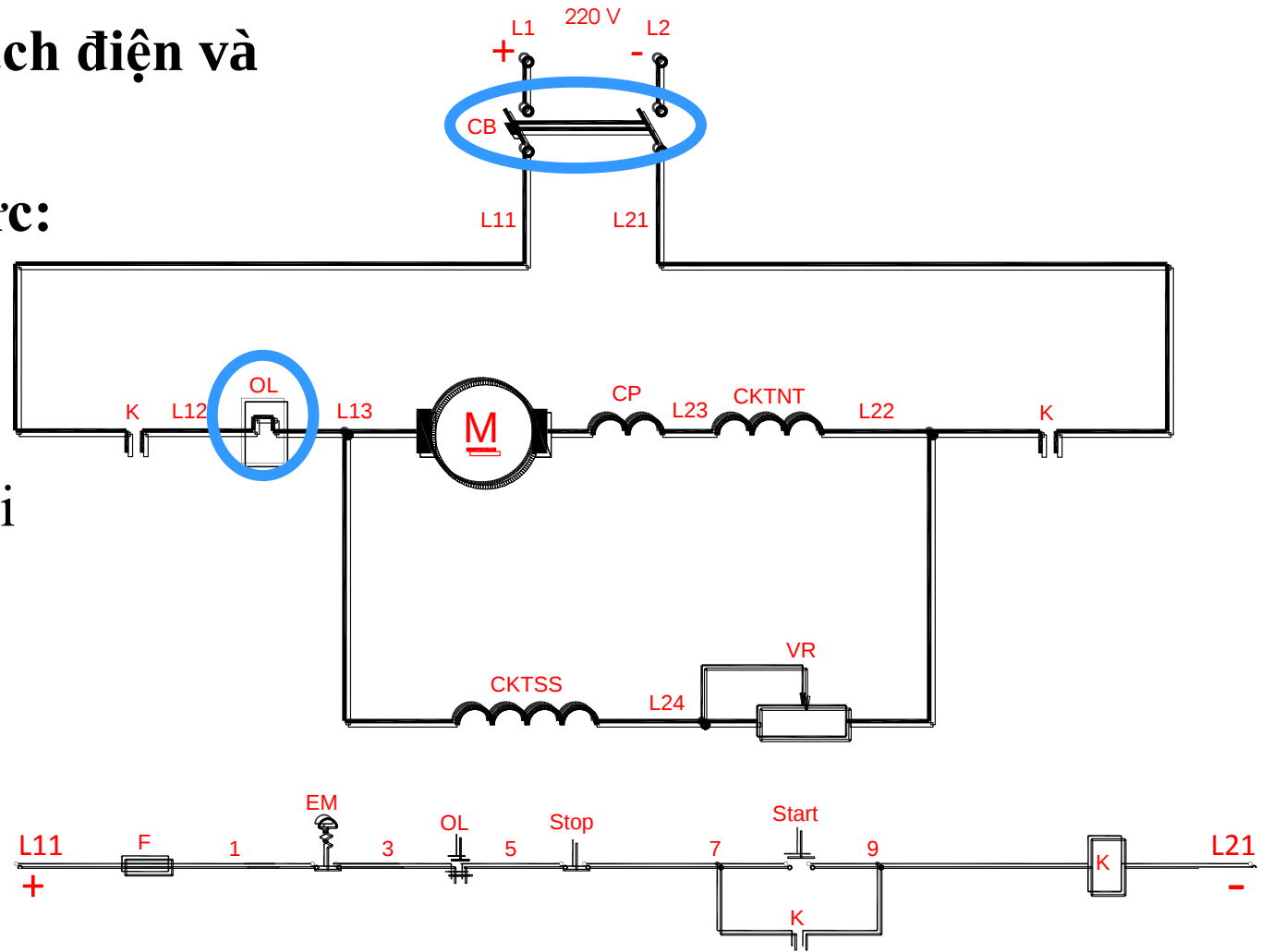
Xoay nút nhấn EM(1, 3)
theo chiều mũi tên (theo
chiều kim đồng hồ)

3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch động lực:

- Bảo vệ ngắn mạch
- Bảo vệ quá tải



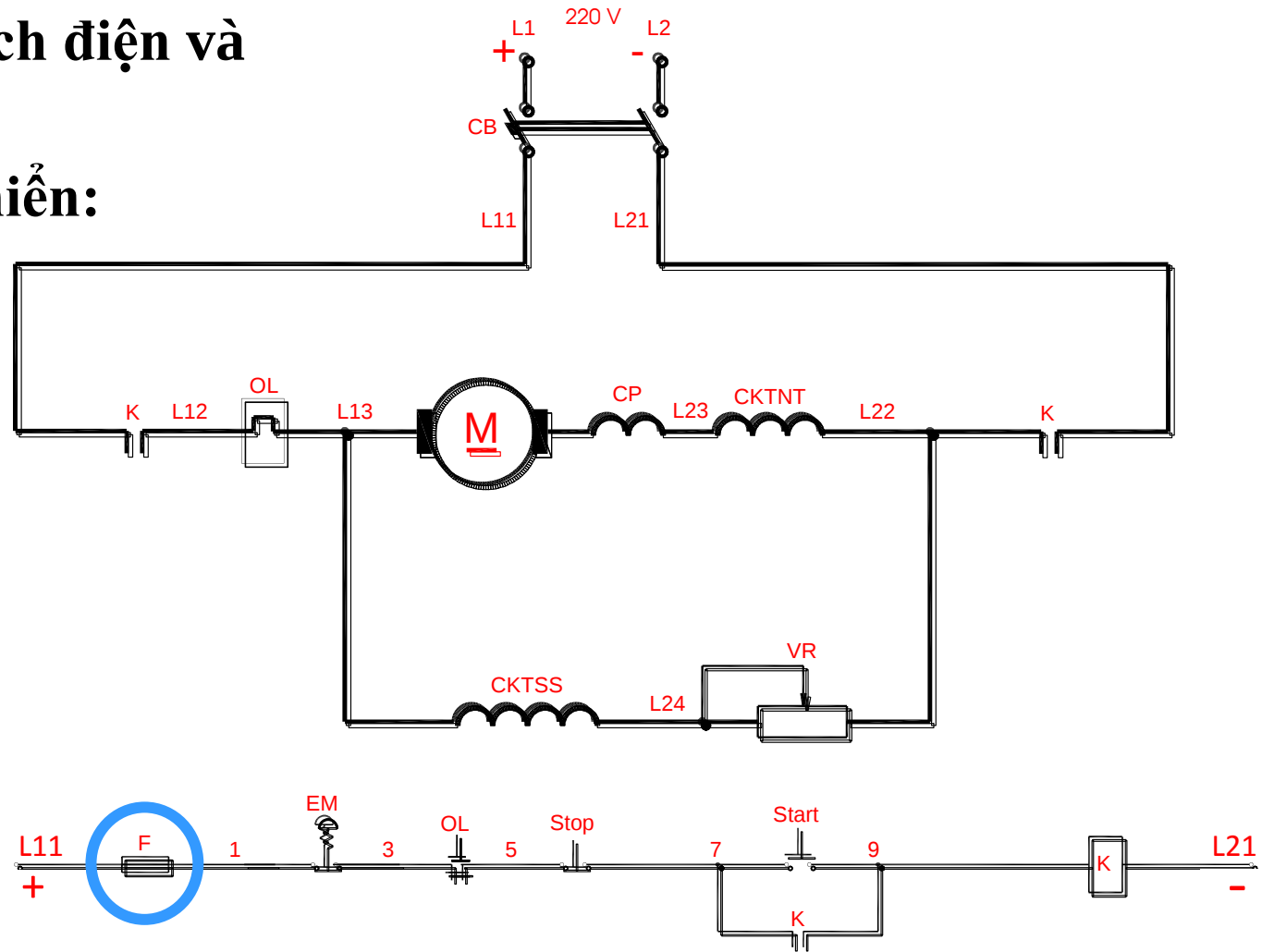
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

3.2.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch điều khiển:

- Bảo vệ ngắn mạch



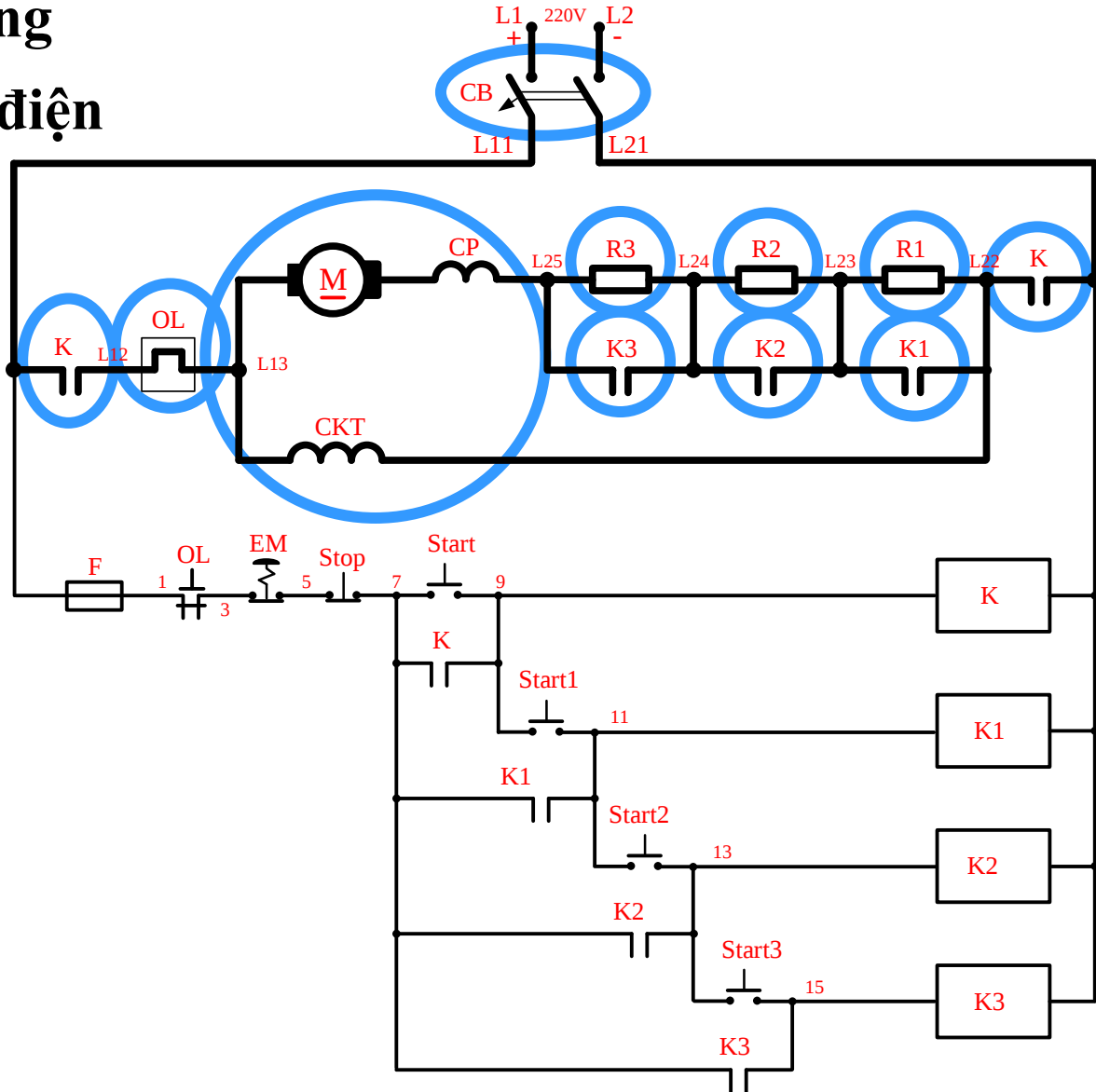
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều kích từ hỗn hợp bằng cách thay đổi từ thông

3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phản ứng

3.2.2.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch động lực:

- Động cơ một chiều M
- CB 2 pha
- Tiếp điểm động lực K
- Tiếp điểm động lực K1
- Tiếp điểm động lực K2
- Tiếp điểm động lực K3
- Điện trở R1, R2, R3
- Phần tử đốt nóng role nhiệt OL



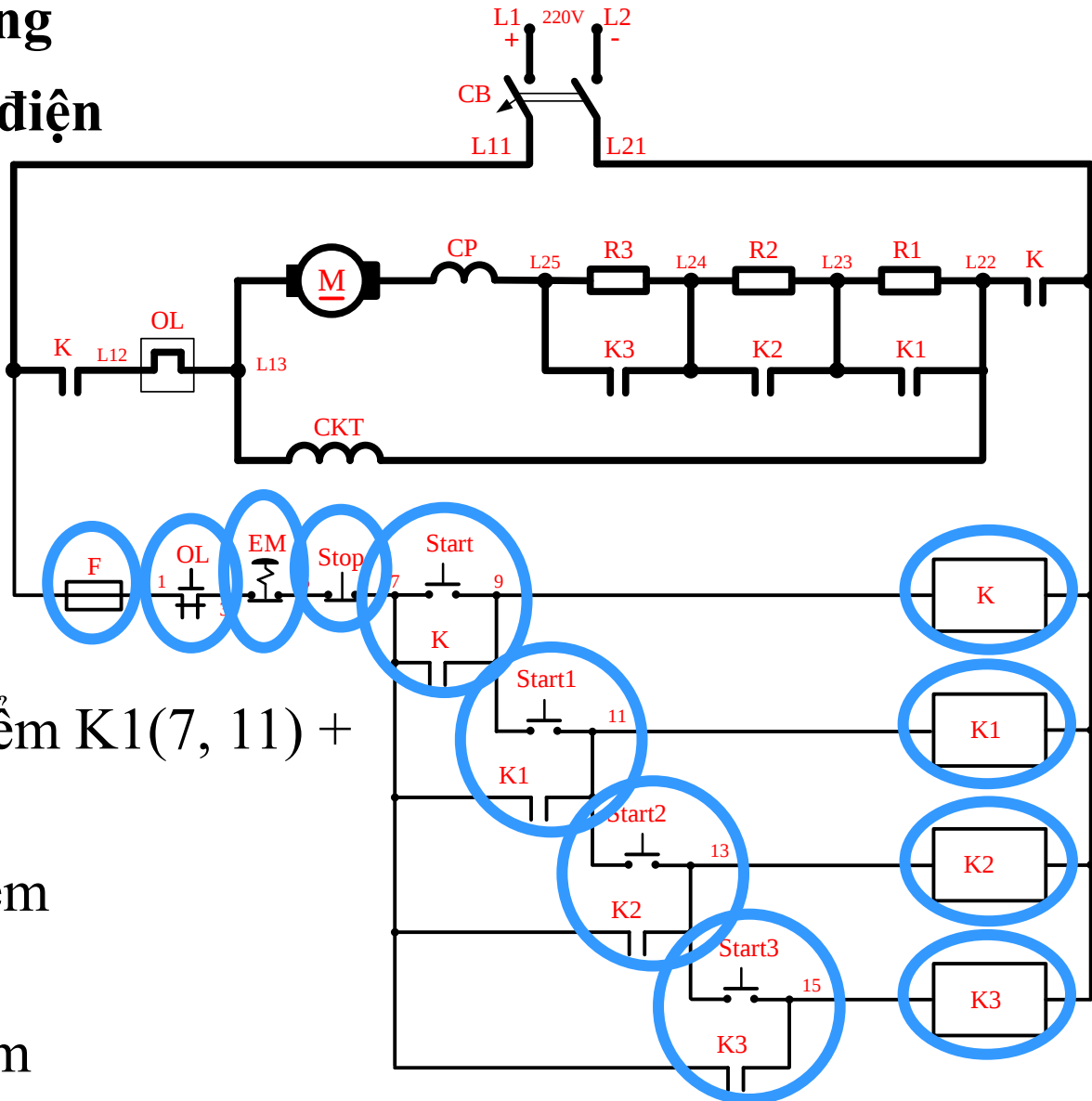
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng

3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phản ứng

3.2.2.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch điều khiển:

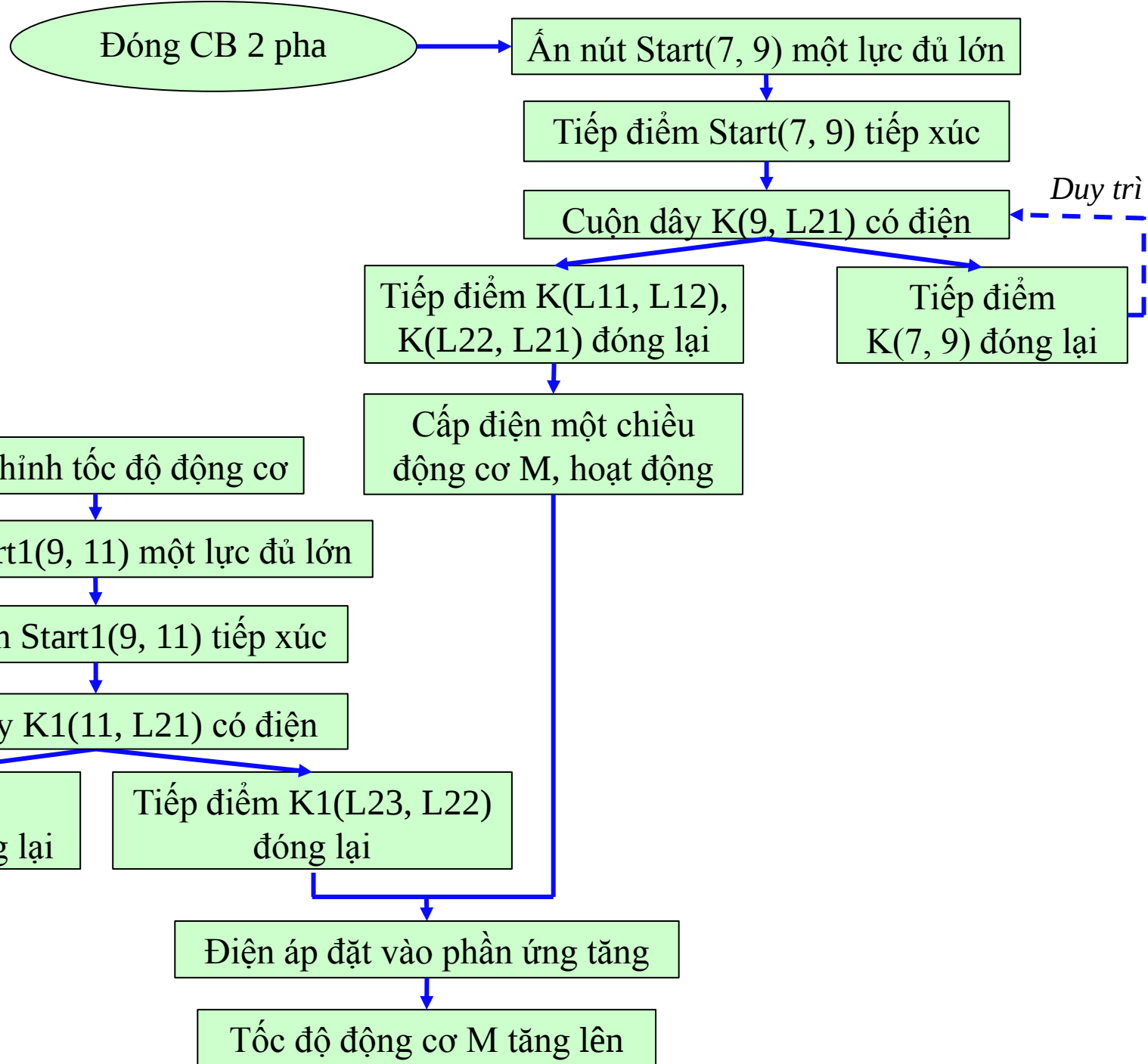
- Cầu chì F
- EM | - Stop
- Tiếp điểm OL(3, 5)
- Cuộn dây K + tiếp điểm K(7, 9) + Start
- Cuộn dây K1 + tiếp điểm K1(7, 11) + Start1
- Cuộn dây K2 + tiếp điểm K2(7, 13) + Start2
- Cuộn dây K3 + tiếp điểm K3(7, 15) + Start3



Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng

3.2.2.1 Nguyên lý làm việc

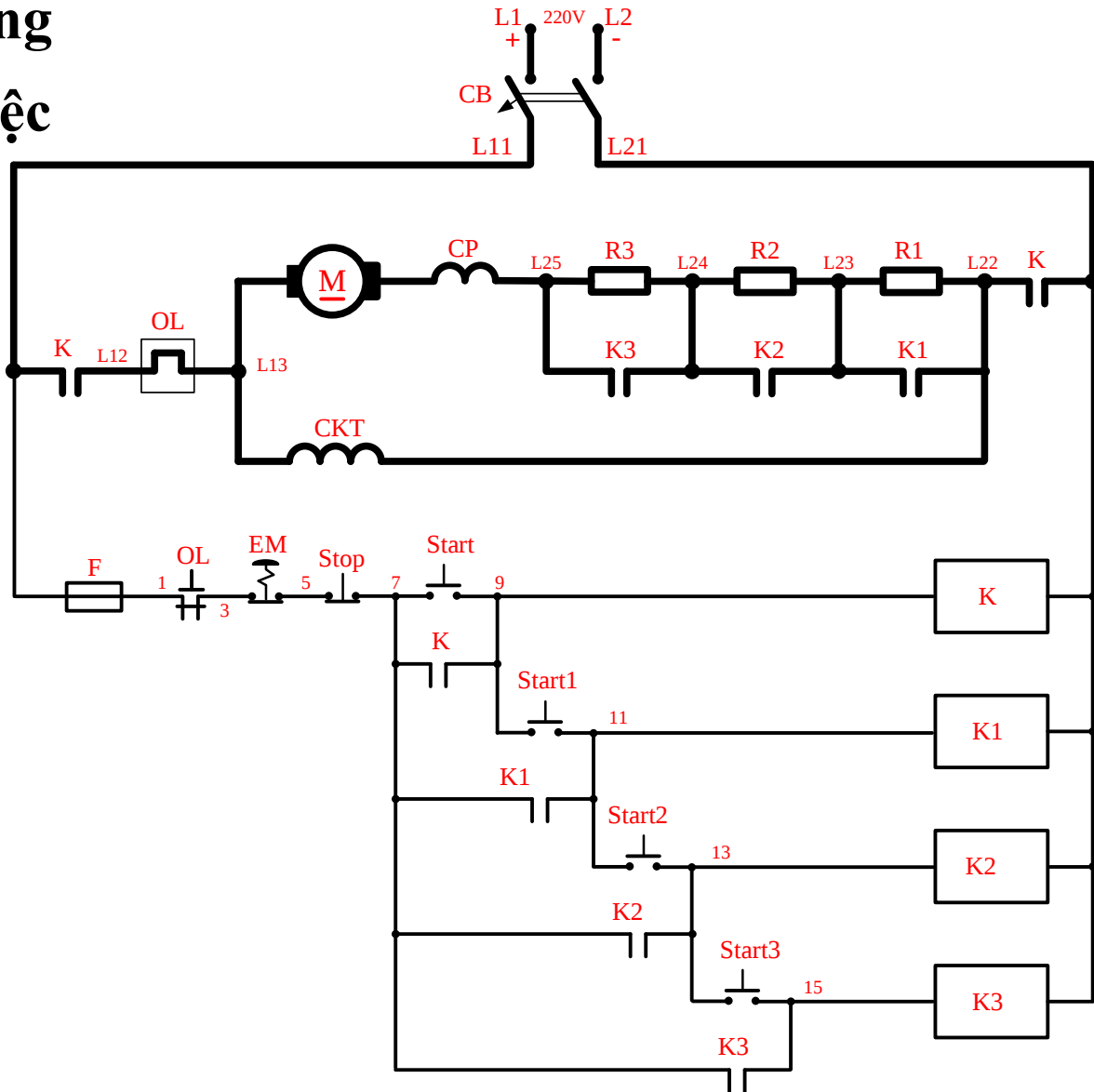
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng



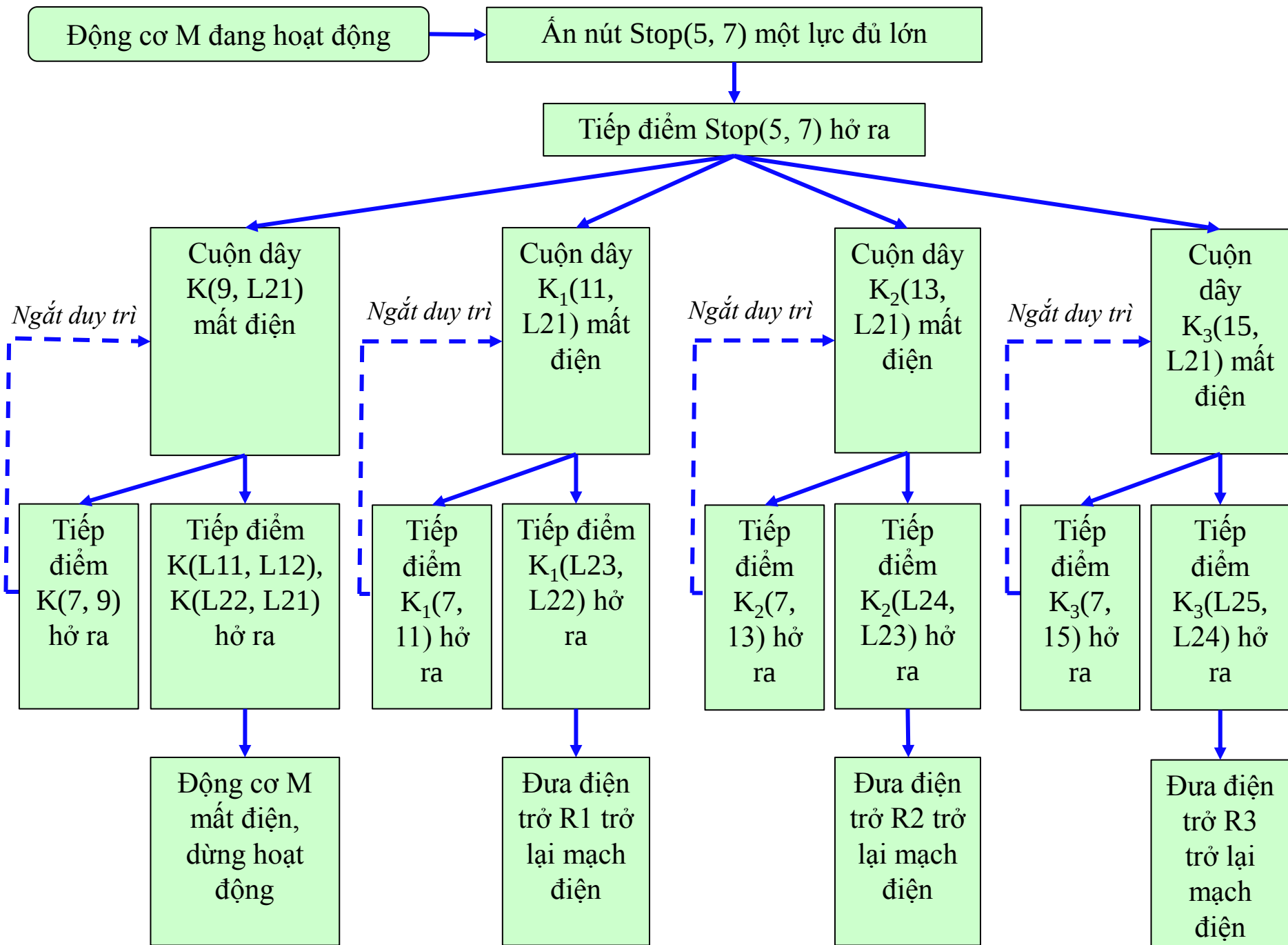
3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phản ứng

3.2.2.1 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng động cơ M:



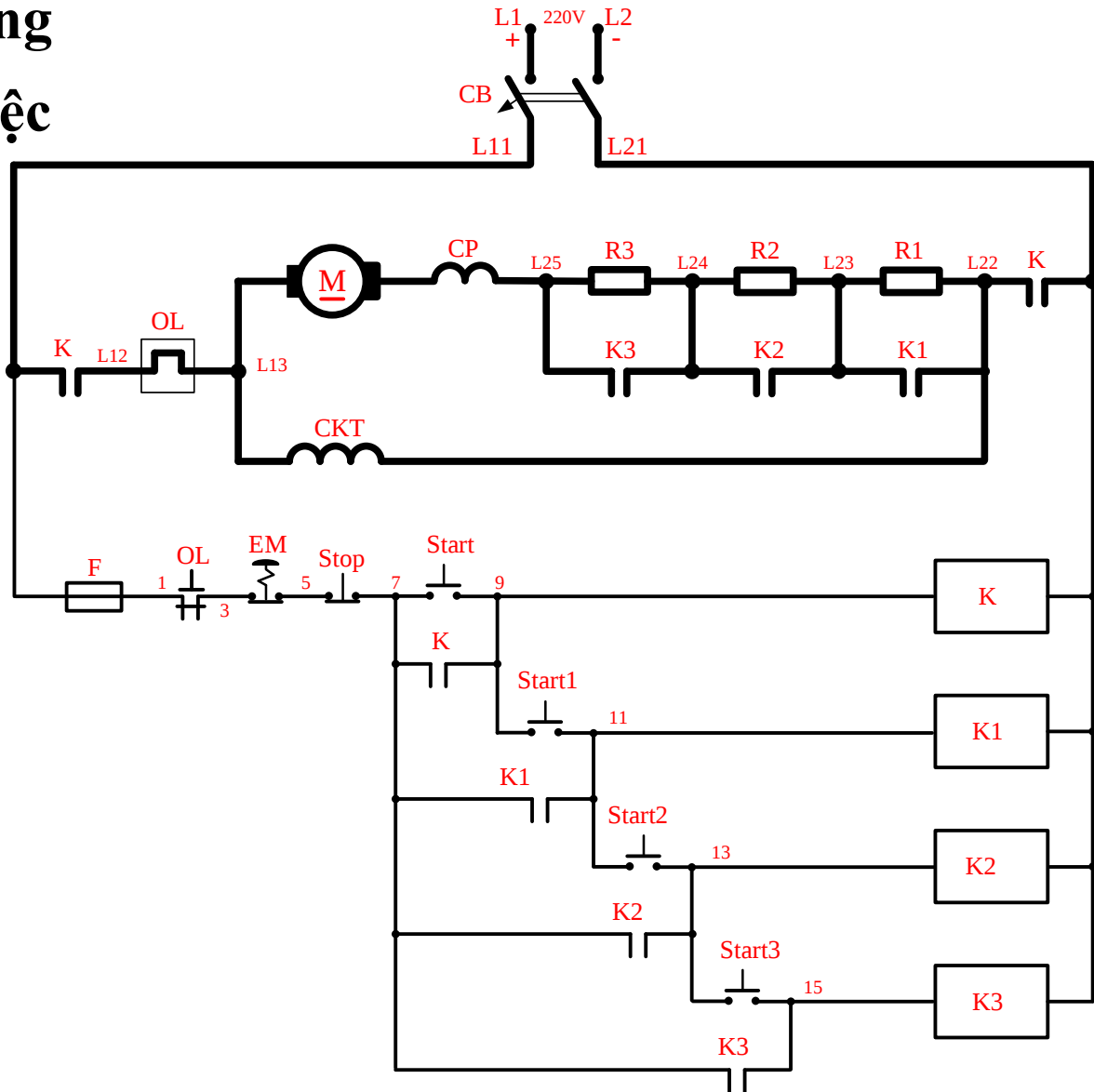
Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng



3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phản ứng

3.2.2.1 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng

Động cơ M đang hoạt động, khi có sự cố cần dừng khẩn cấp

Ấn nút EM(3, 5) một lực đủ lớn

Tiếp điểm EM(3, 5) hở ra

Cuộn dây
K(9, L21)
mất điện

Cuộn dây
K₁(11,
L21) mất
điện

Cuộn dây
K₂(13,
L21) mất
điện

Cuộn
dây
K₃(15,
L21) mất
điện

Ngắt duy trì

Ngắt duy trì

Ngắt duy trì

Ngắt duy trì

Tiếp
điểm
K(7, 9)
hở ra

Tiếp điểm
K(L11, L12),
K(L22, L21)
hở ra

Tiếp
điểm
K₁(7,
11) hở
ra

Tiếp điểm
K₁(L23,
L22) hở
ra

Tiếp
điểm
K₂(7,
13) hở
ra

Tiếp
điểm
K₂(L24,
L23) hở
ra

Tiếp
điểm
K₃(7,
15) hở
ra

Tiếp
điểm
K₃(L25,
L24) hở
ra

Động cơ M
mất điện,
dừng hoạt
động

Đưa điện
trở R1 trở
lại mạch
điện

Đưa điện
trở R2 trở
lại mạch
điện

Đưa điện
trở R3
trở lại
mạch
điện

3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phần ứng

3.2.2.1 Nguyên lý làm việc

❖ Dừng khẩn cấp động cơ M:



Sau khi khắc phục sự cố xong

Vận hành lại mạch điện

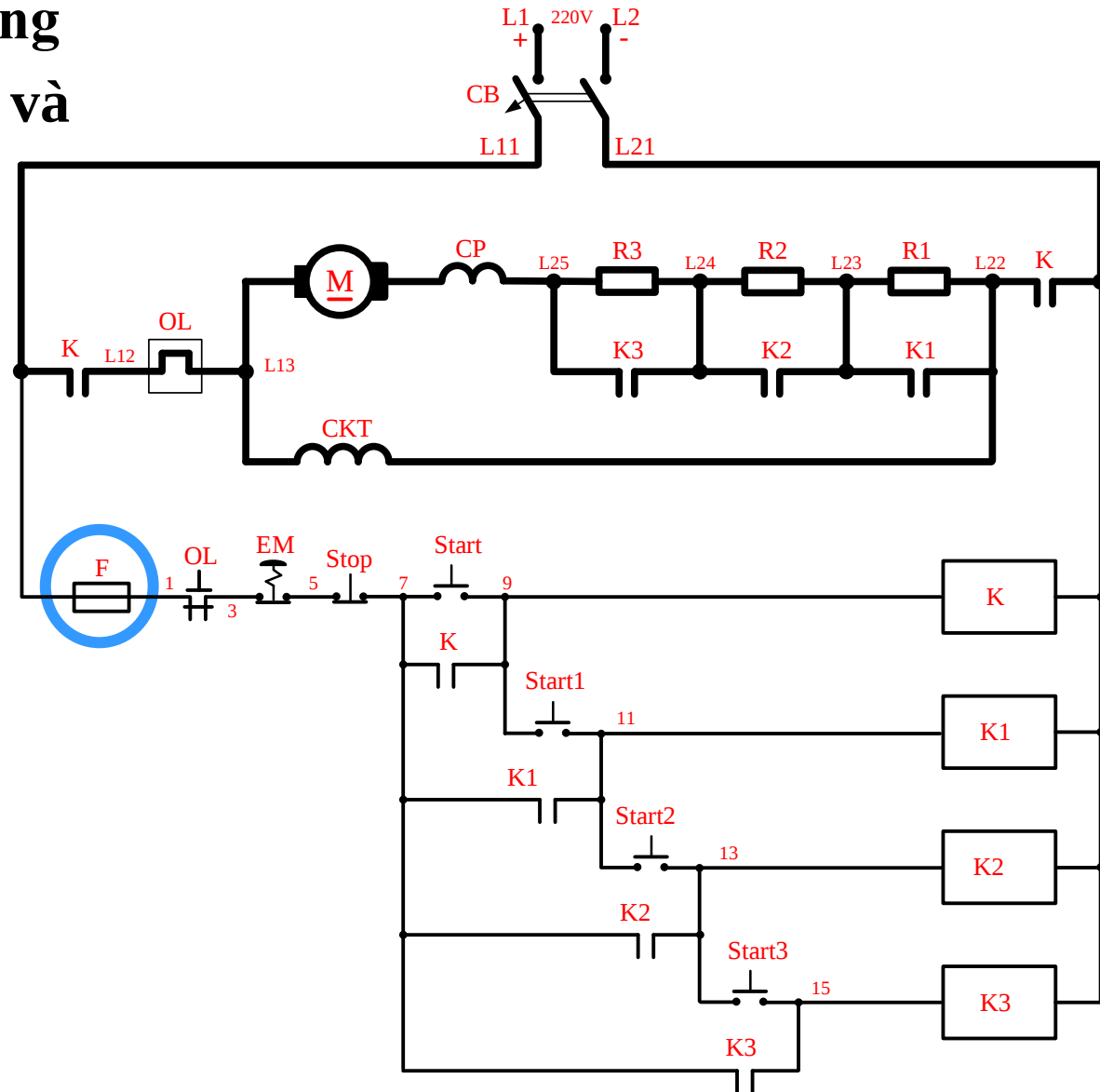
Xoay nút nhấn EM(1, 3) theo chiều mũi tên (theo chiều kim đồng hồ)

3.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi tổng trở phản ứng

3.2.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ **Mạch điều khiển:**

- Bảo vệ ngắn mạch



Sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều bằng cách thay đổi tổng trở mạch phản ứng

Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

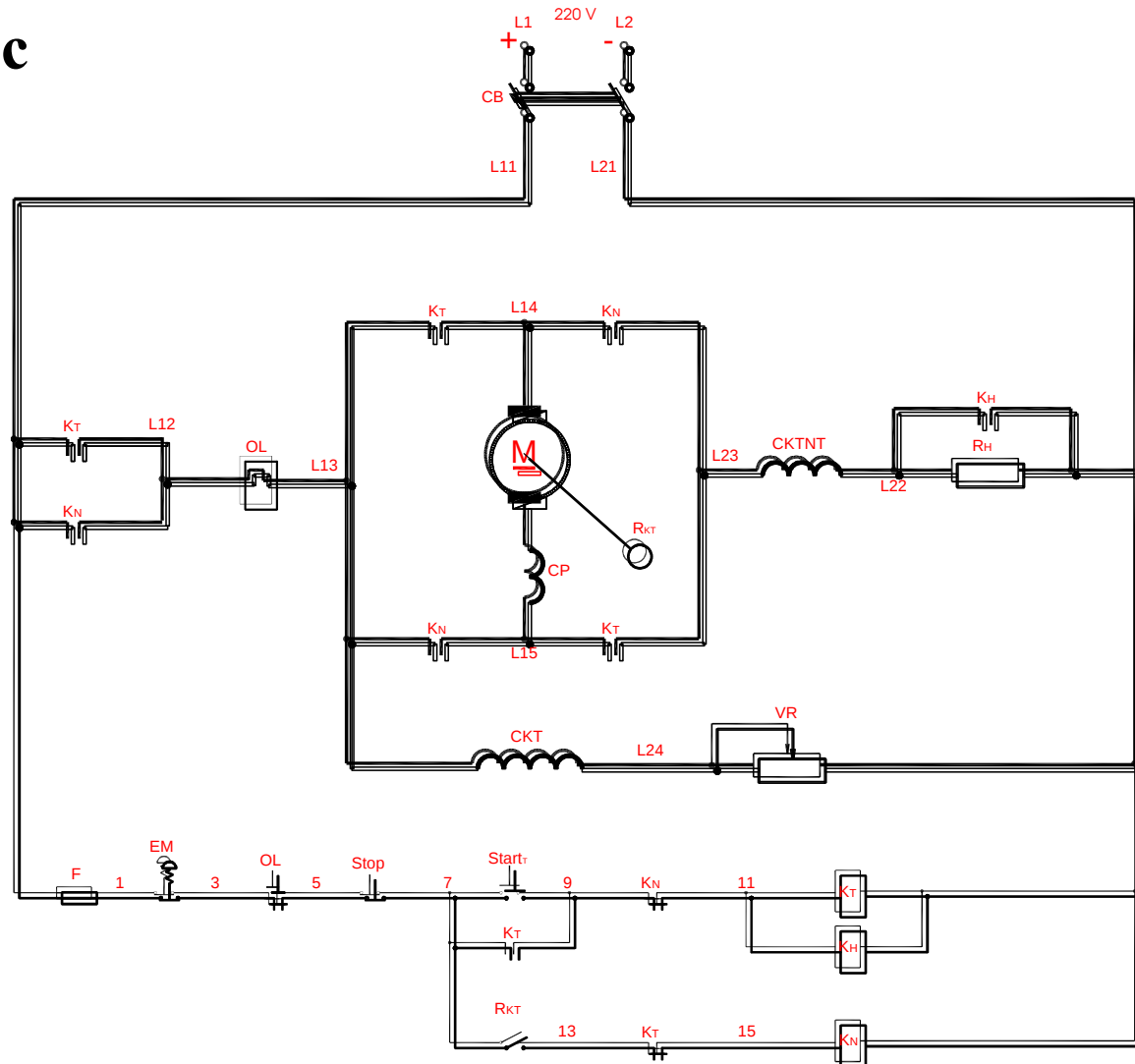
Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

3.3 Mạch khởi động, dừng hãm động cơ điện một chiều

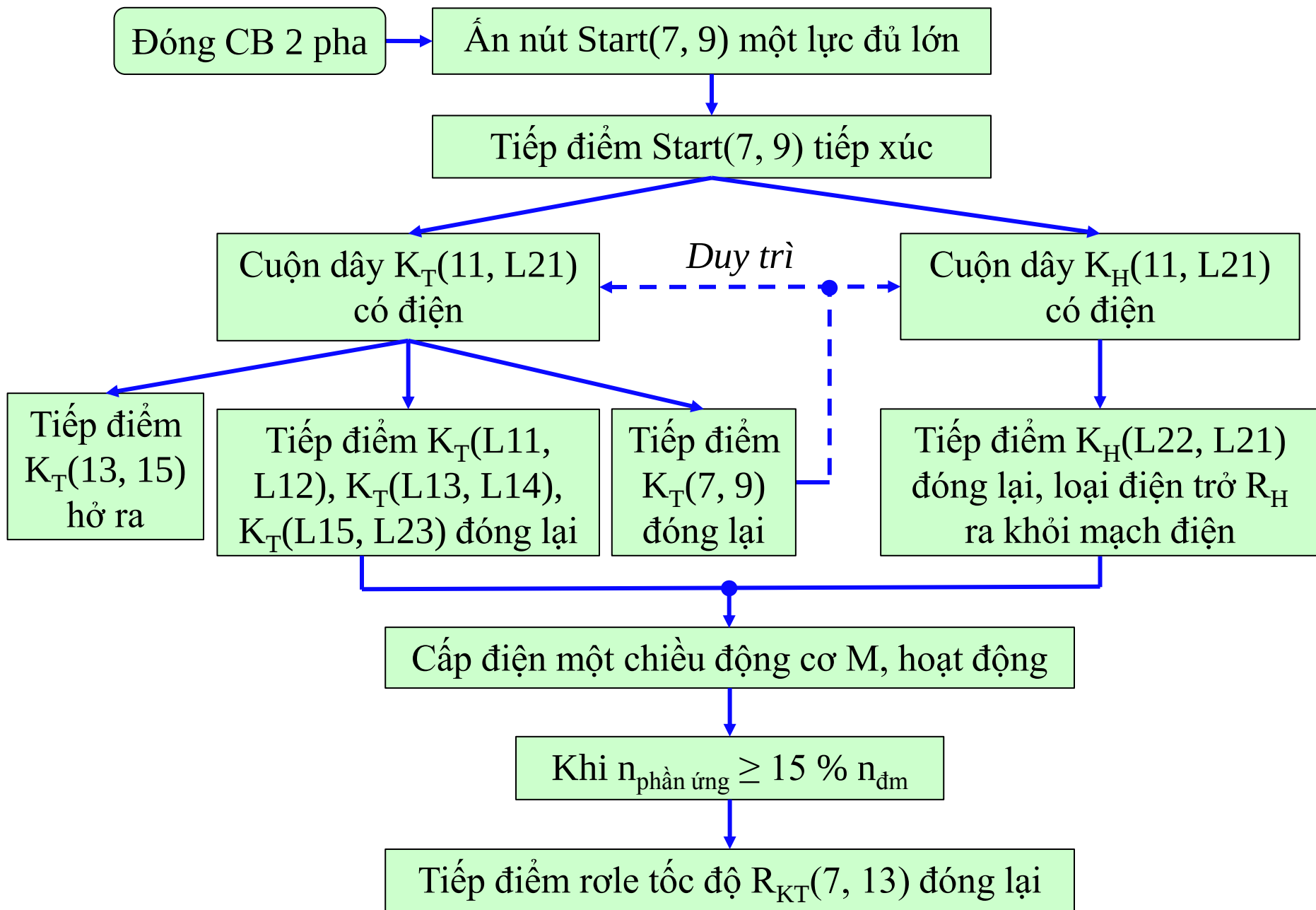
3.3.1 Mạch hãm ngược động cơ điện một chiều

3.3.1.2 Nguyên lý làm việc

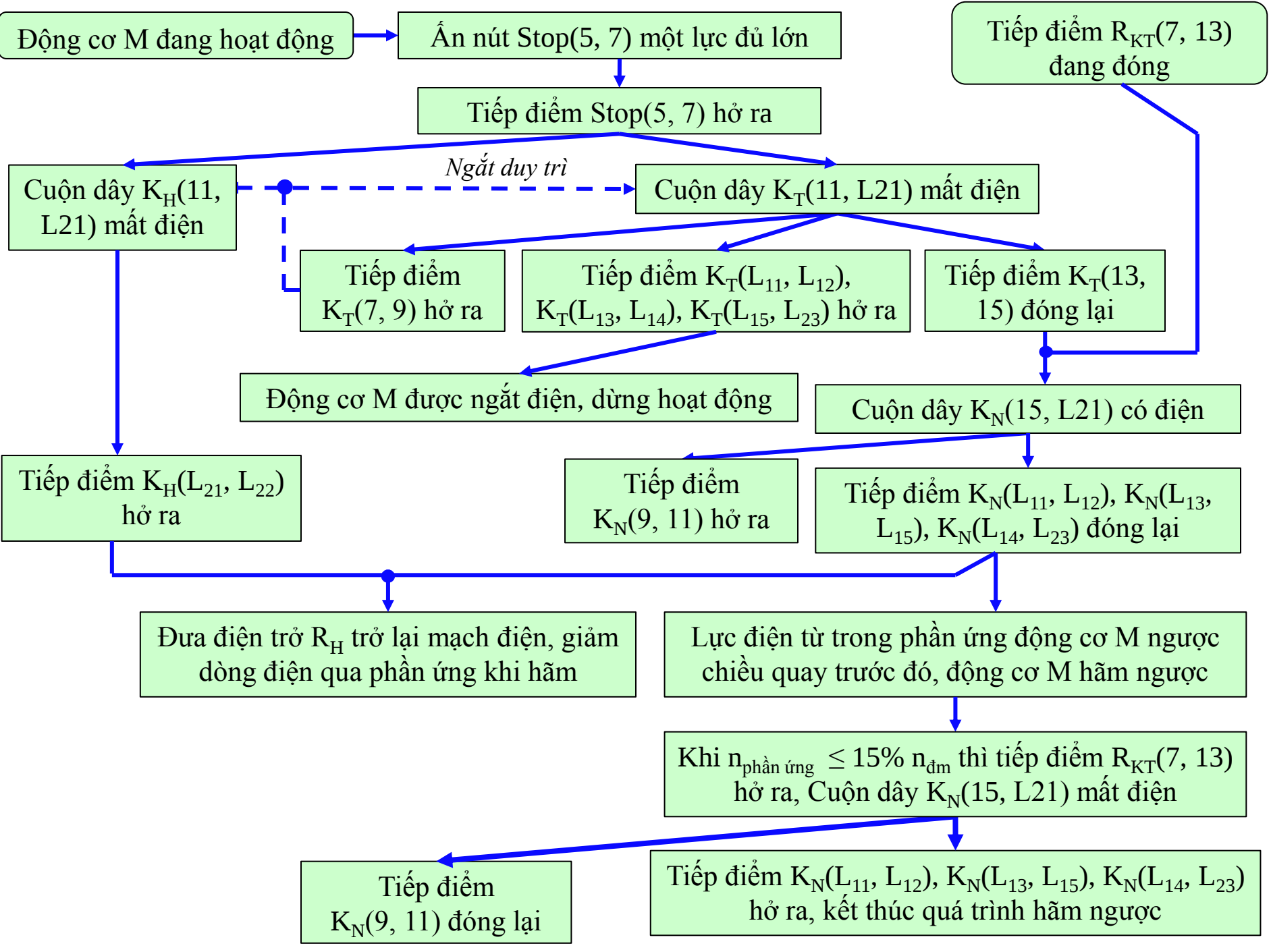
➤ Động cơ M hoạt động:



Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp



Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp



Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

Động cơ M đang hoạt động, khi có sự cố cần dừng khẩn cấp

Ấn nút EM(3, 5) một lực đủ lớn

Tiếp điểm EM(3, 5) hở ra

Ngắt duy trì

Cuộn dây $K_T(11, L21)$ mất điện

Cuộn dây $K_H(11, L21)$ mất điện

Tiếp điểm $K_T(7, 9)$ hở ra

Tiếp điểm $K_T(L_{11}, L_{12}), K_T(L_{13}, L_{14}), K_T(L_{15}, L_{23})$ hở ra

Tiếp điểm $K_T(13, 15)$ đóng lại

Tiếp điểm $K_H(L22, L21)$ hở ra

Động cơ M mất điện, dừng hoạt động

Đưa điện trở R_H trở lại mạch điện

Khi $n_{\text{phản ứng}} \leq 15\% n_{\text{đm}}$ thì tiếp điểm $R_{KT}(7, 13)$ hở ra

Sau khi khắc phục sự cố xong

Vận hành lại mạch điện

Xoay nút nhấn EM(1, 3) theo chiều mũi tên

Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

Mạch khởi động, dừng hãm ngược động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp

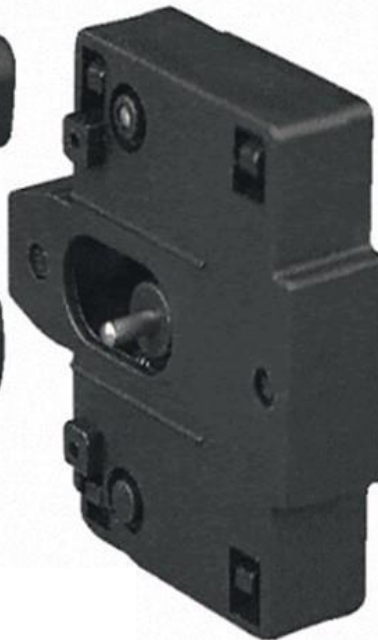
3.3 Mạch khởi động, dừng hãm động cơ điện một chiều

3.3.1 Mạch hãm ngược động cơ điện một chiều

3.3.1.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

- Bảo vệ khóa chéo phần cơ

Công tắc tơ K_T và K_N



3.3 Mạch khởi động, dừng hãm động cơ điện một chiều

3.3.2 Mạch hãm động năng động cơ điện một chiều

- So với phương pháp hãm ngược, hãm động năng có ưu điểm là tốn ít năng lượng hơn.
- Khi đang làm việc ở trạng thái động cơ, nếu cắt nguồn điện cấp cho phần ứng của động cơ và đấu kín mạch phần ứng với điện trở ngoài R_H , động cơ điện sẽ làm việc ở trạng thái hãm động năng.
- Lúc này nhờ động năng tích lũy trong hệ thống truyền động mà phần ứng của động cơ tiếp tục quay.
- Động cơ làm việc như một máy phát cung cấp điện cho điện trở hãm R_H .
- Dòng điện chạy trong phần ứng I_u do sức điện động của động cơ sinh ra sẽ ngược chiều với dòng điện trước lúc hãm, sinh ra lực điện từ trong phần ứng động cơ ngược chiều quay của động cơ.

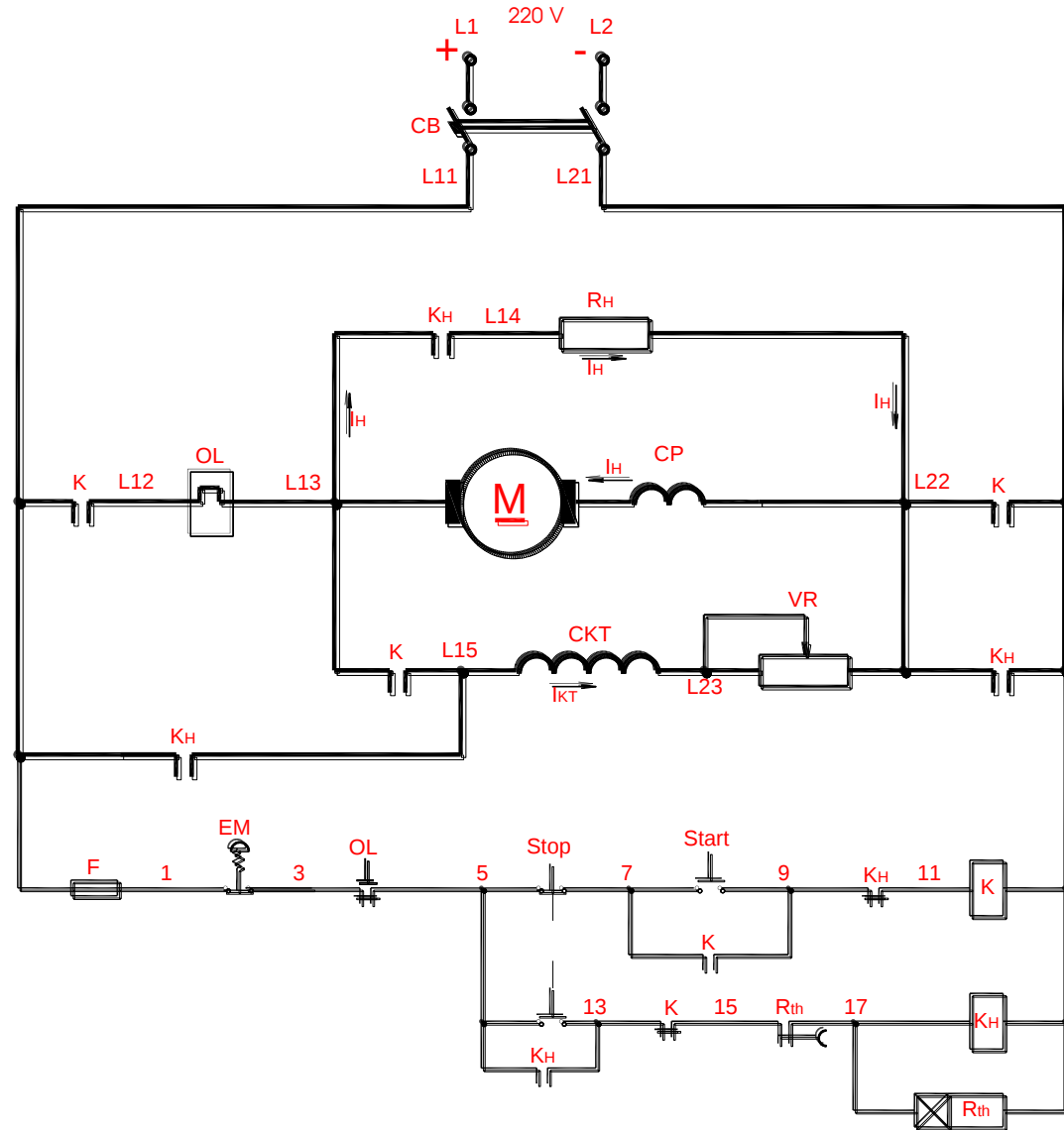
3.3.2.1 Giới thiệu mạch điện

3.3.2.1 Giới thiệu mạch điện

3.3.2 Mạch hãm động năng động cơ điện một chiều

3.3.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Chạy động cơ M:

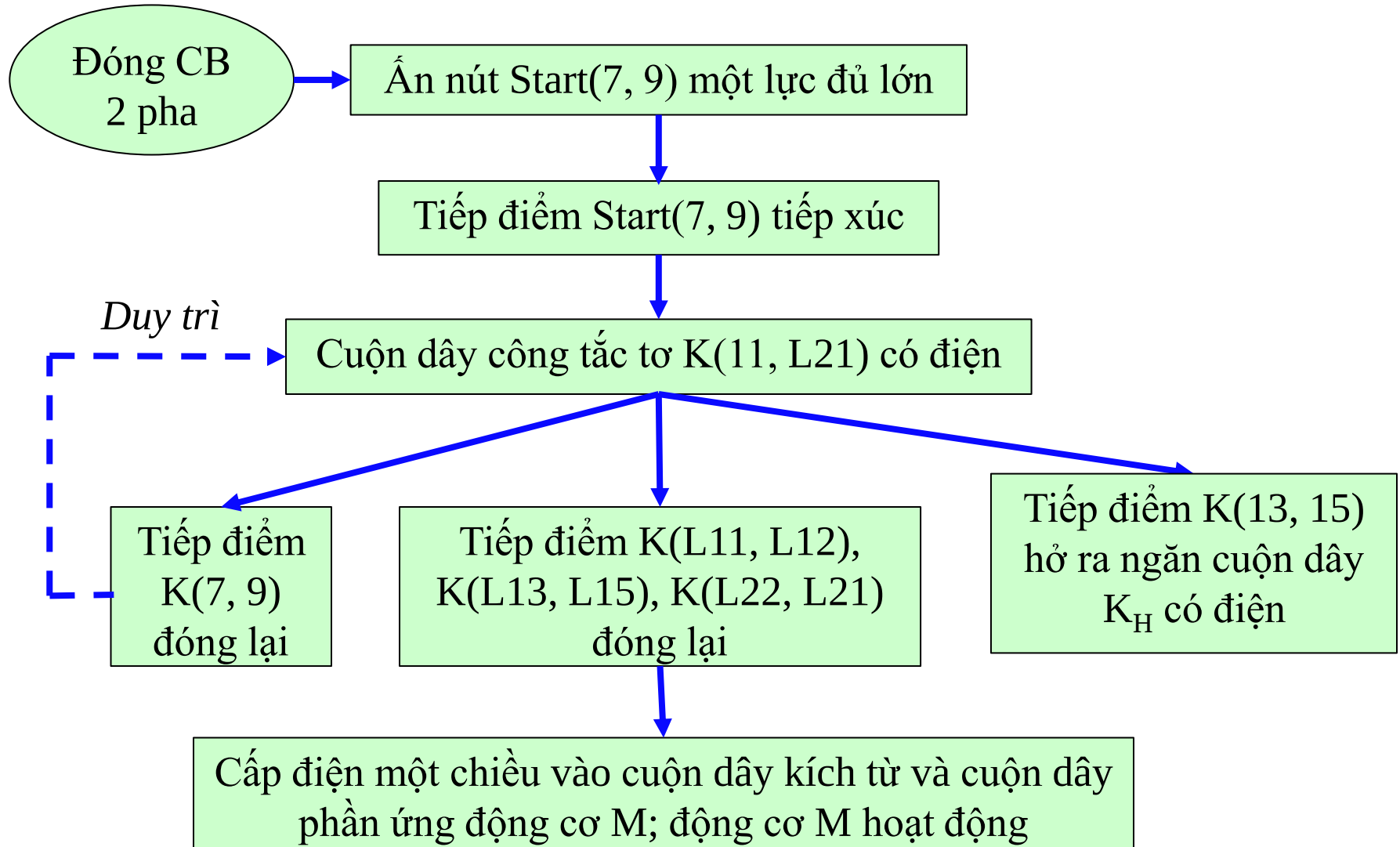


*Mạch khởi động, dừng hãm động năng kích từ độc lập
động cơ điện một chiều kích từ song song*

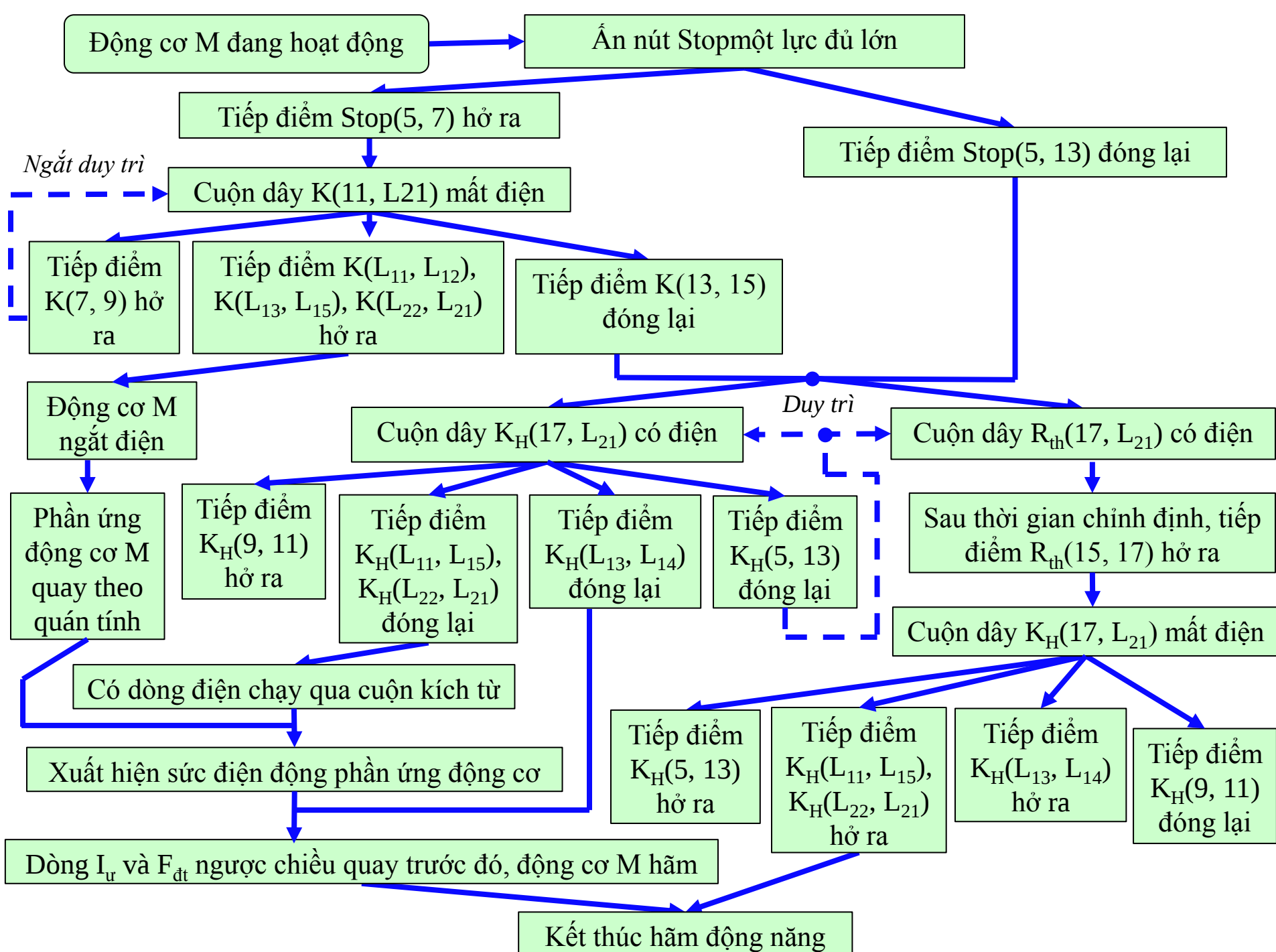
3.3.2 Mạch hãm động năng động cơ điện một chiều

3.3.2.2 Nguyên lý làm việc

➤ Chạy động cơ M:



3.3.2.2 Nguyên lý làm việc



Giả sử, động cơ M đang hoạt động, khi có sự cố cần dừng khẩn cấp

Ấn nút EM(1, 3) một lực đủ lớn

Tiếp điểm EM(1, 3) hở ra

Ngắt duy trì

Cuộn dây K(11, L21) mất điện

Tiếp điểm
K(7, 9) hở ra

Tiếp điểm K(L11, L12),
K(L13, L15), K(L22,
L21) hở ra

Tiếp điểm
K(13, 15)
đóng lại

Động cơ M ngắt điện; động
cơ M dừng

Sau khi khắc
phục sự cố xong

Vận hành lại
mạch điện

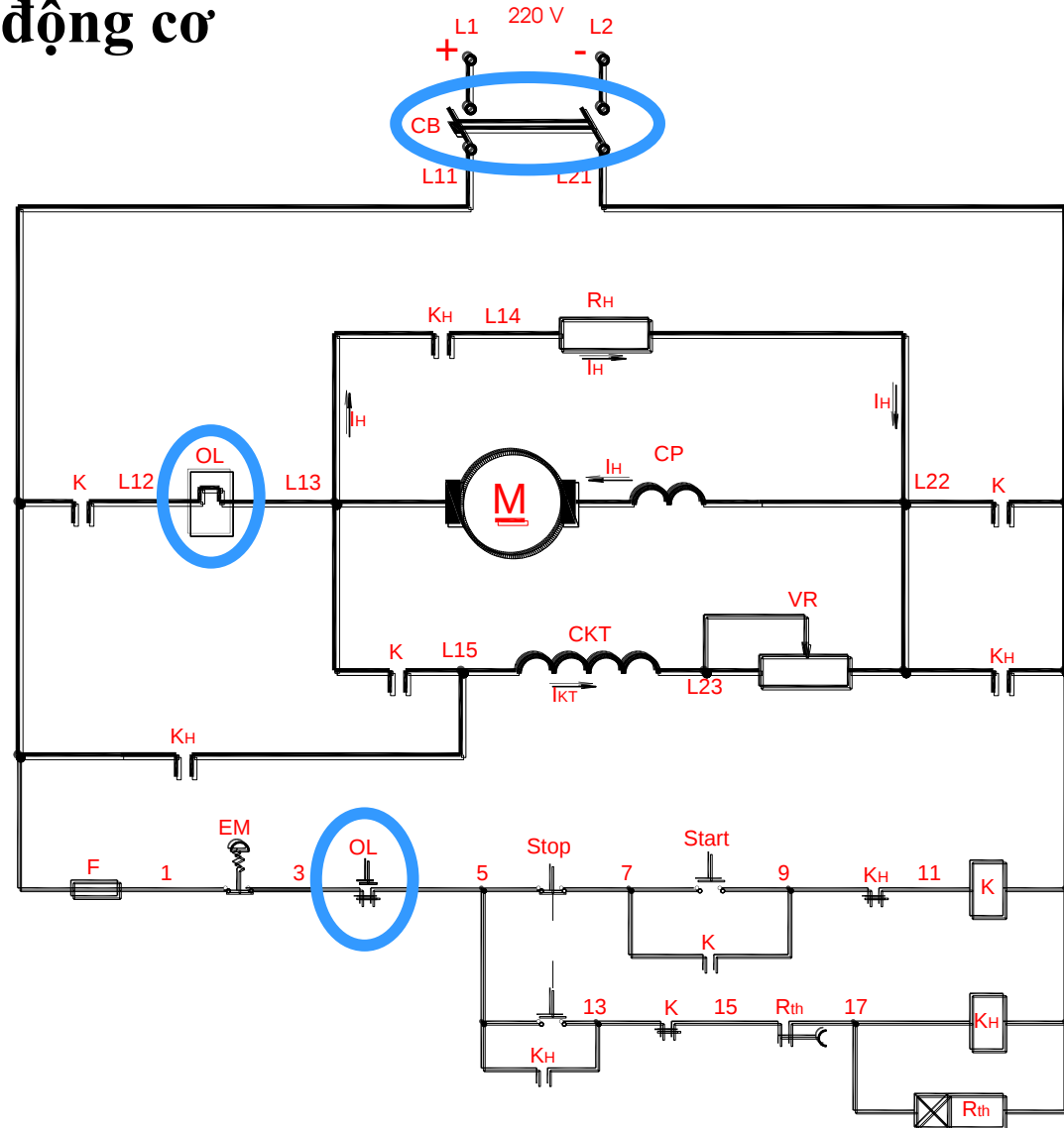
Xoay nút nhấn EM(1, 3)
theo chiều mũi tên (cùng
chiều kim đồng hồ)

3.3.2 Mạch hãm động năng động cơ điện một chiều

3.3.2.3 Bảo vệ mạch điện và động cơ

➤ Mạch động lực:

- Bảo vệ ngắn mạch
- Bảo vệ quá tải



*Mạch khởi động, dừng hãm động năng kích từ độc lập
động cơ điện một chiều kích từ song song*

3.3.2.1 Bảo vệ mạch điện và động cơ

3.3.2 Mạch hãm động năng động cơ điện một chiều

3.3.2.1 Bảo vệ mạch điện và động cơ

- Bảo vệ khóa chéo phần cơ

Công tắc tơ K và K_H

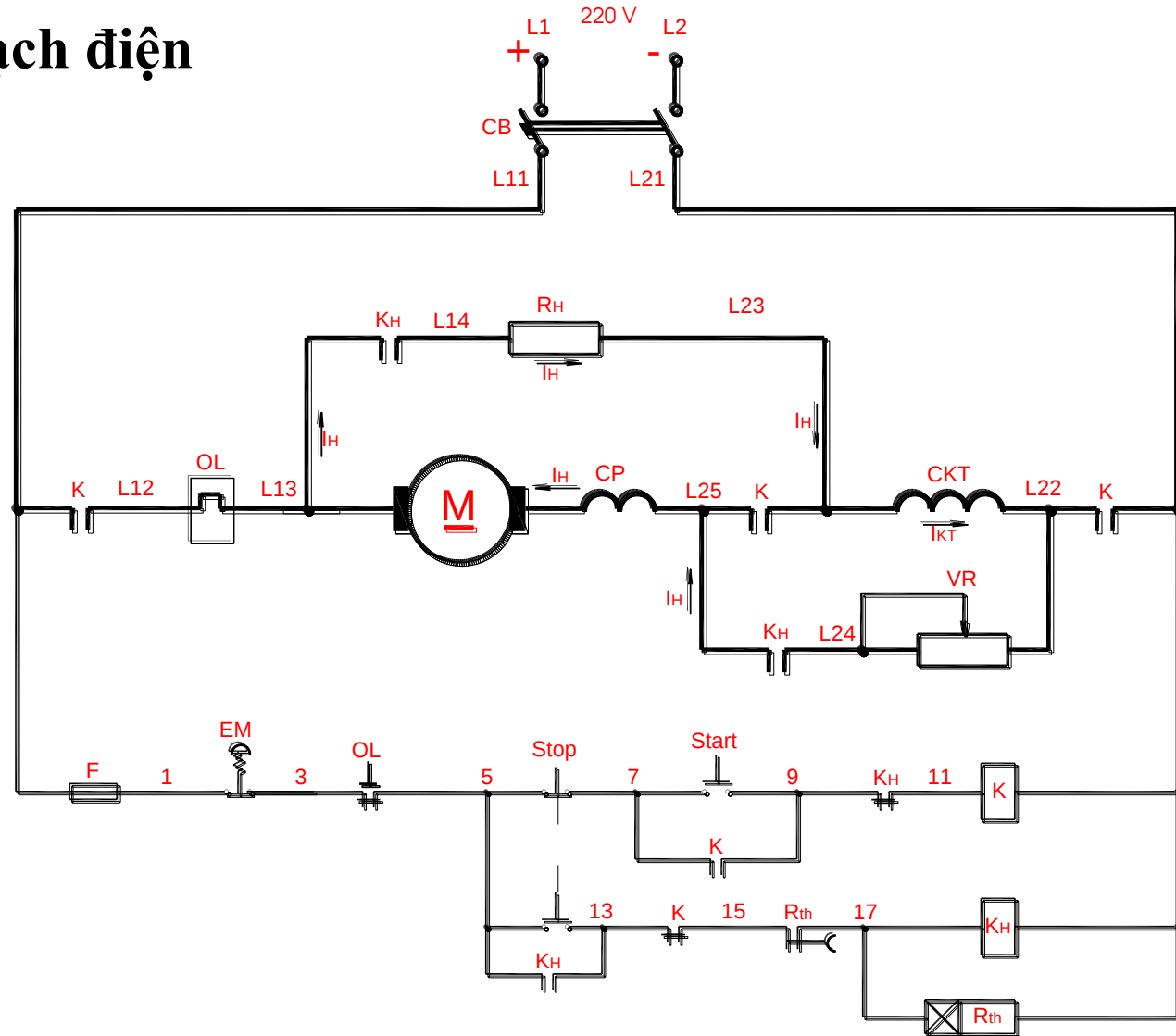


3.3.3 Mạch hãm động năng kích từ tự kích

3.3.2.1 Giới thiệu mạch điện

➤ Mạch động lực:

➤ Mạch điều khiển:



Mạch khởi động, dừng hãm động năng kích từ tự kích động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp