

# **KHÍ CỤ ĐIỆN**

## **CONTACTOR**

**BIÊN SOẠN: NGUYỄN THẾ KIẾT – 2017**

# NỘI DUNG BÀI GIẢNG

- **Định nghĩa – Cấu Tạo**
- Nguyên lý hoạt động
- Ký hiệu cho các phần tử của contactor
- Các khí cụ dùng kèm theo contactor.
- Các mạch điều khiển.
- **Giản đồ thời gian.**
- **Các thông số định mức.**
- Các chế độ làm việc của contactor.
- **Tuổi thọ và phương pháp chọn contactor.**

# 1. ĐỊNH NGHĨA VÀ CẤU TẠO

- **Contactor** là khí cụ điện tự, **áp dụng lực hút nam châm điện để đóng ngắt mạch điện** bằng phương pháp điều khiển từ xa.
- **Contactor** gồm các thành phần sau:
  - ❖ Nam châm điện : mạch từ và cuộn dây
  - ❖ Lò xo phản lực .
  - ❖ Hệ thống tiếp điểm và thanh dẫn di động
  - ❖ Buồng dập hồ quang

Tiếp điểm  
di động

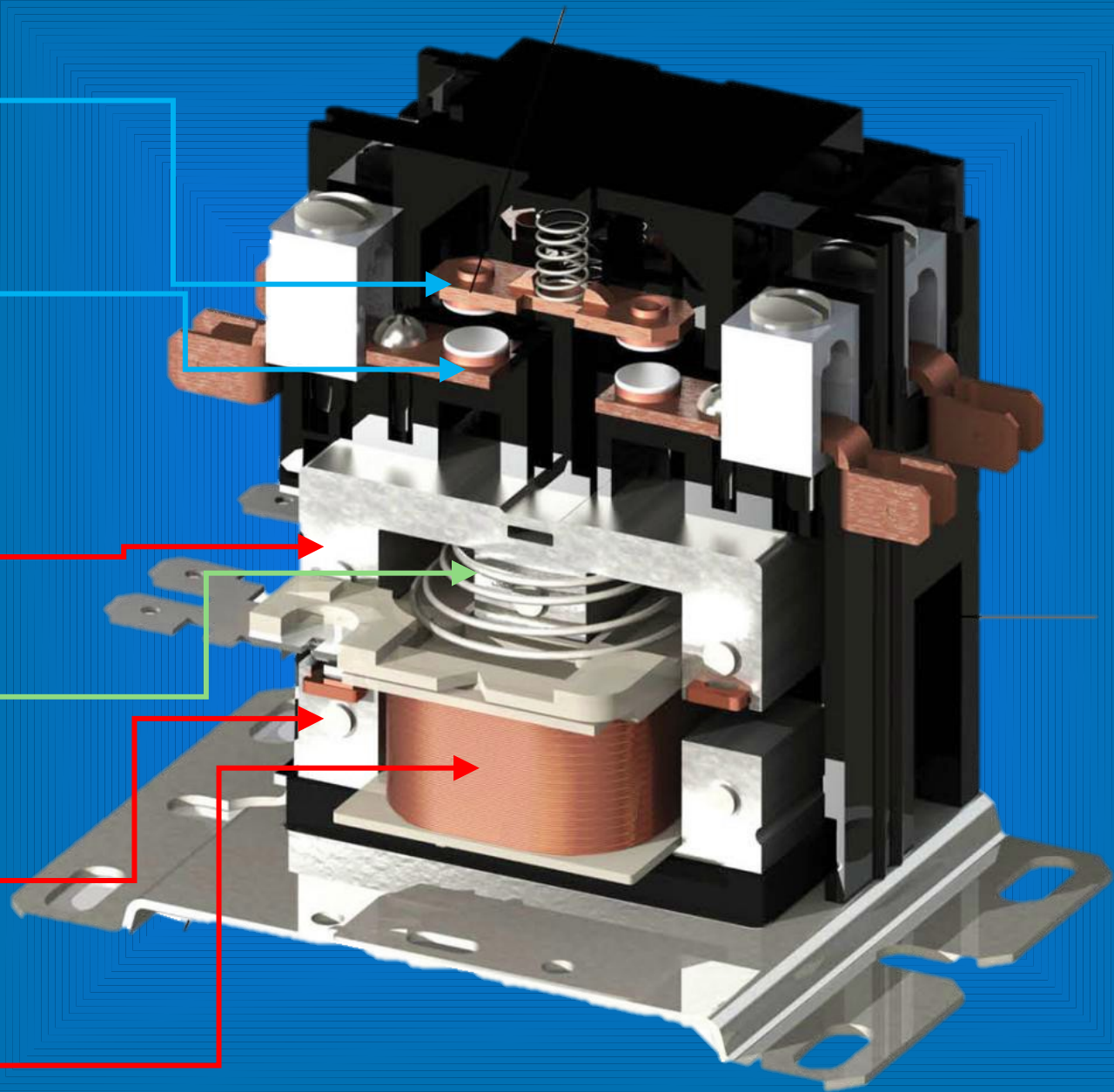
Tiếp điểm  
cố định

Nắp nam  
châm

Lò xo  
phản lực

Thân nam  
châm

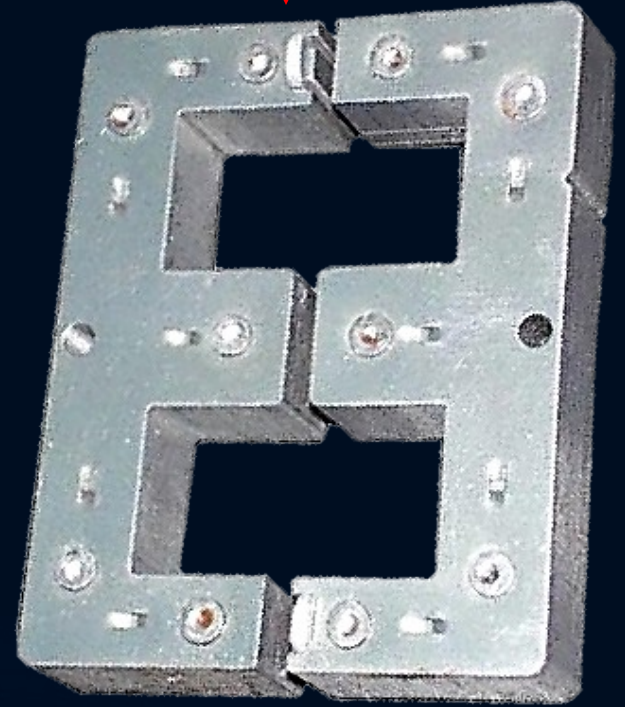
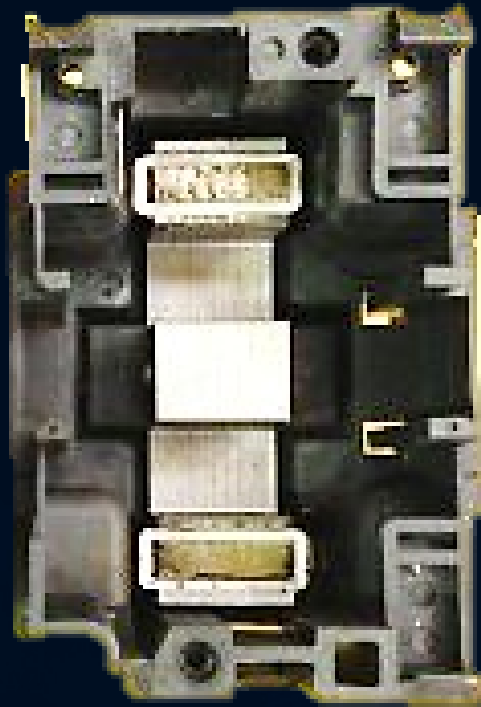
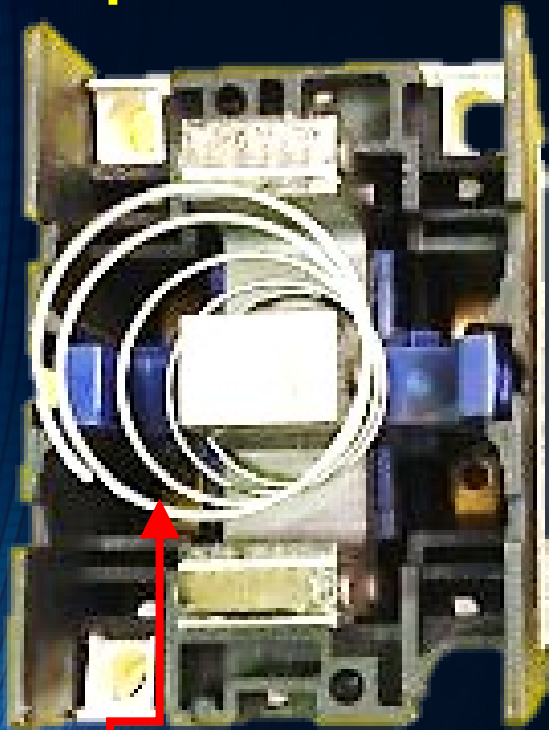
Cuộn dây



# Mạch Tủ

Nắp nam châm

Thân nam châm



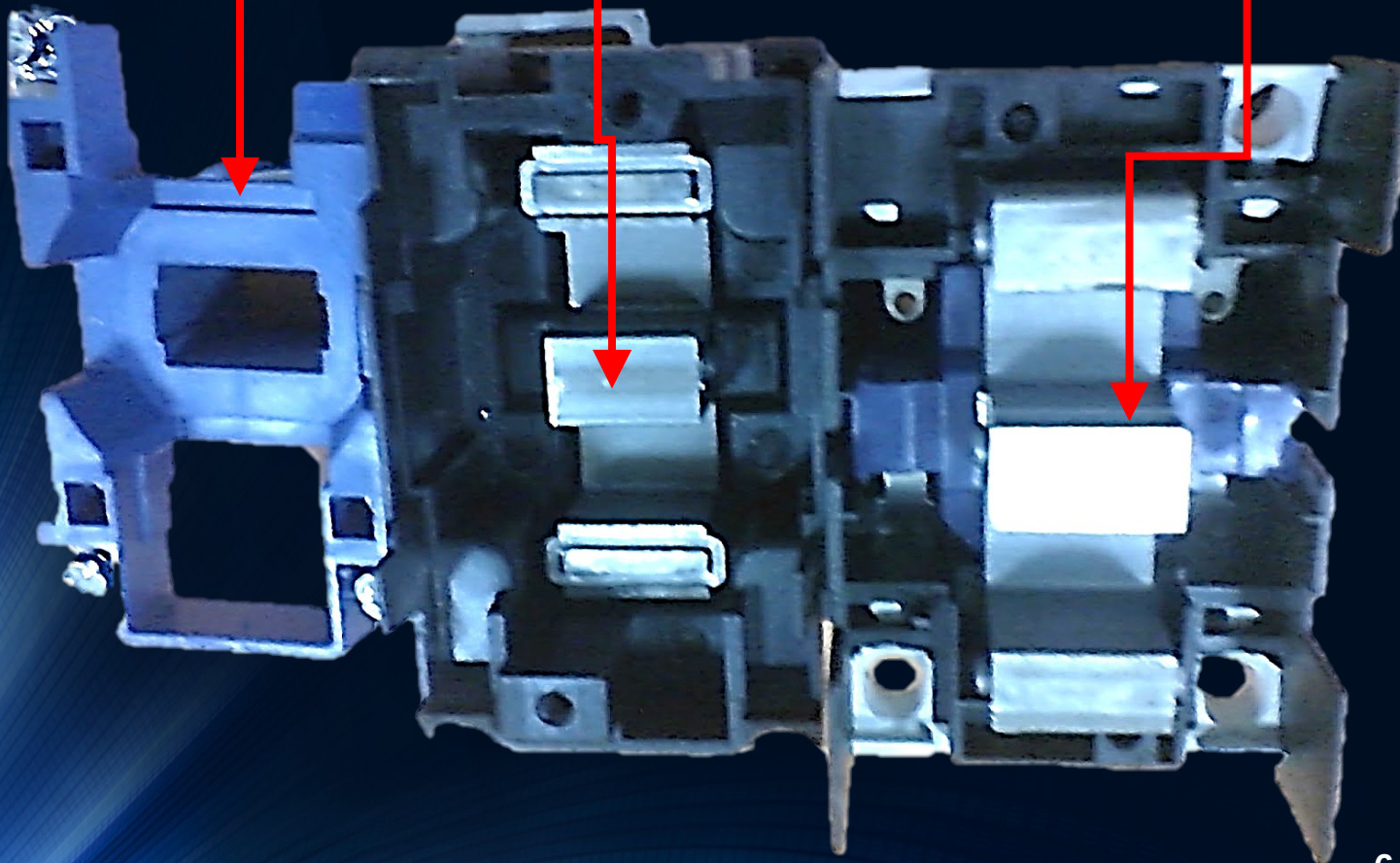
Lò xo phản lực

# Mạch Tủ

Cuộn dây

Thân nam châm

Nắp nam châm

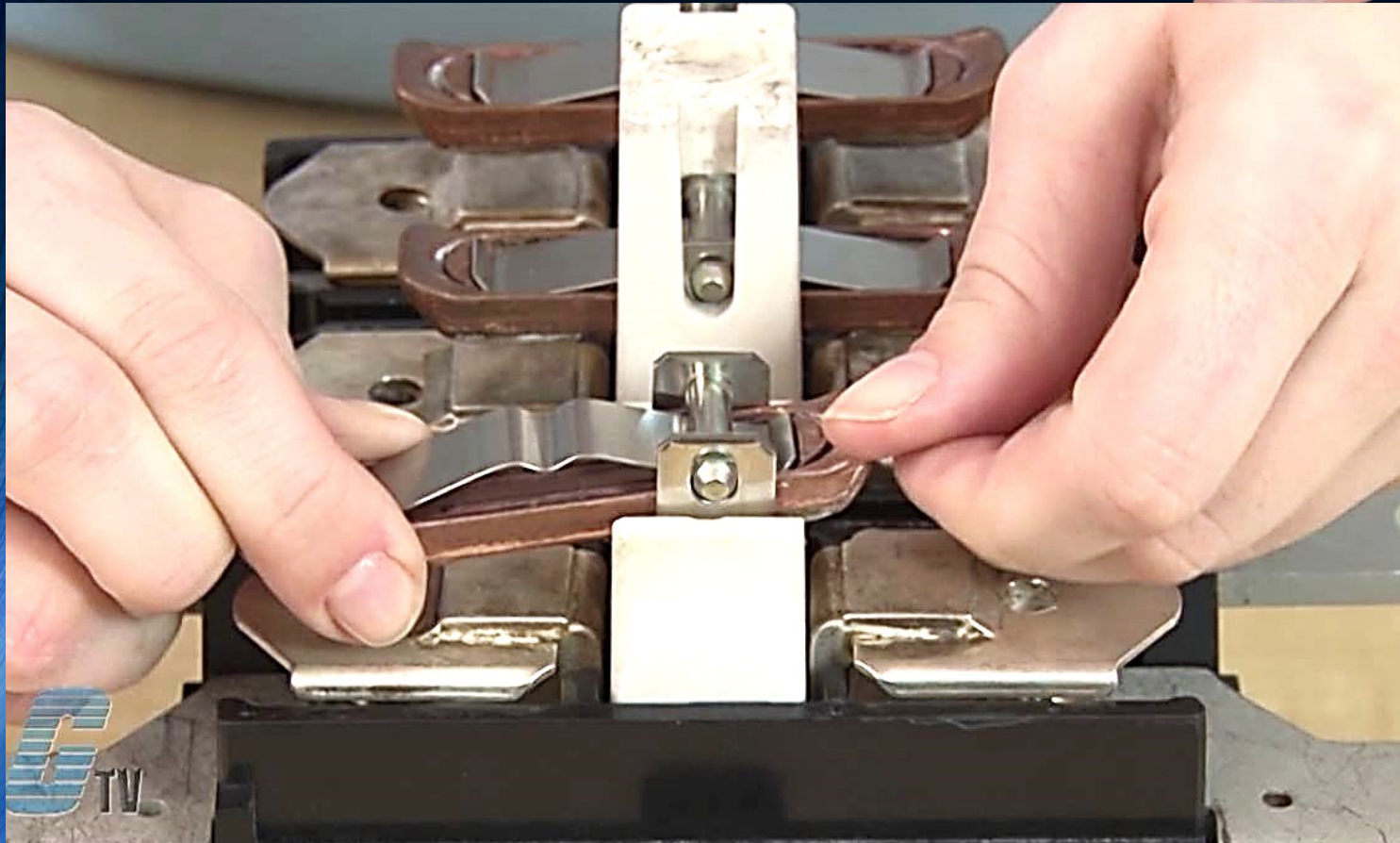
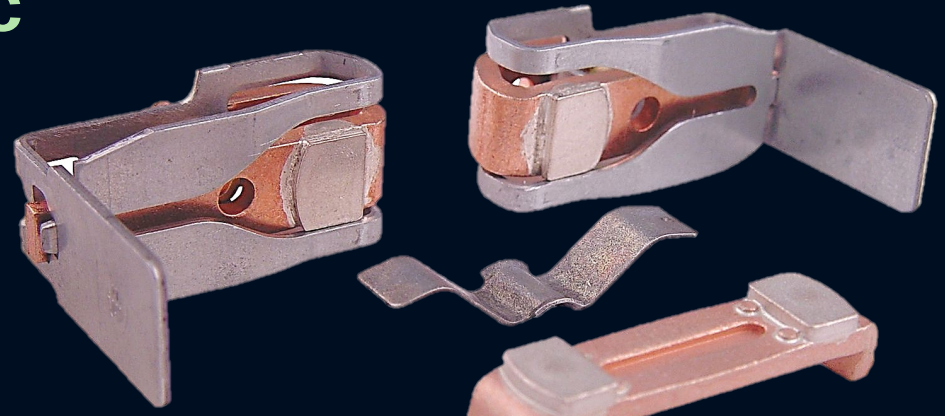


Tiếp điểm chính cố định



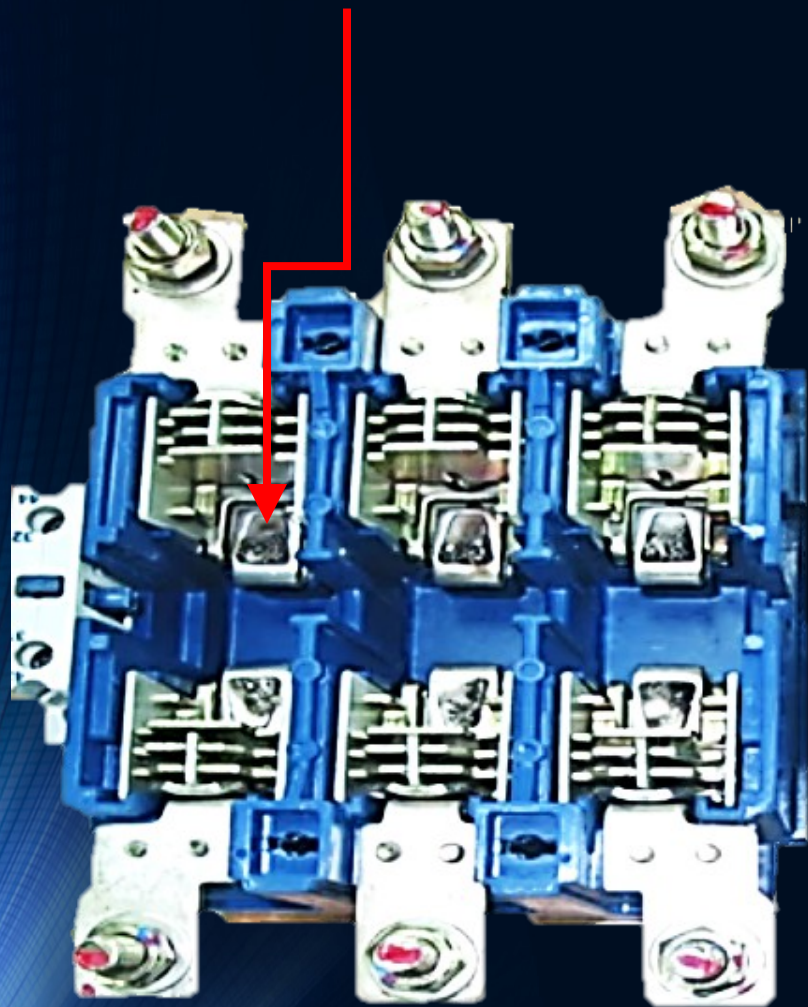
Tiếp điểm chính di động

# Phương pháp lắp các Tiếp Điểm Di Động

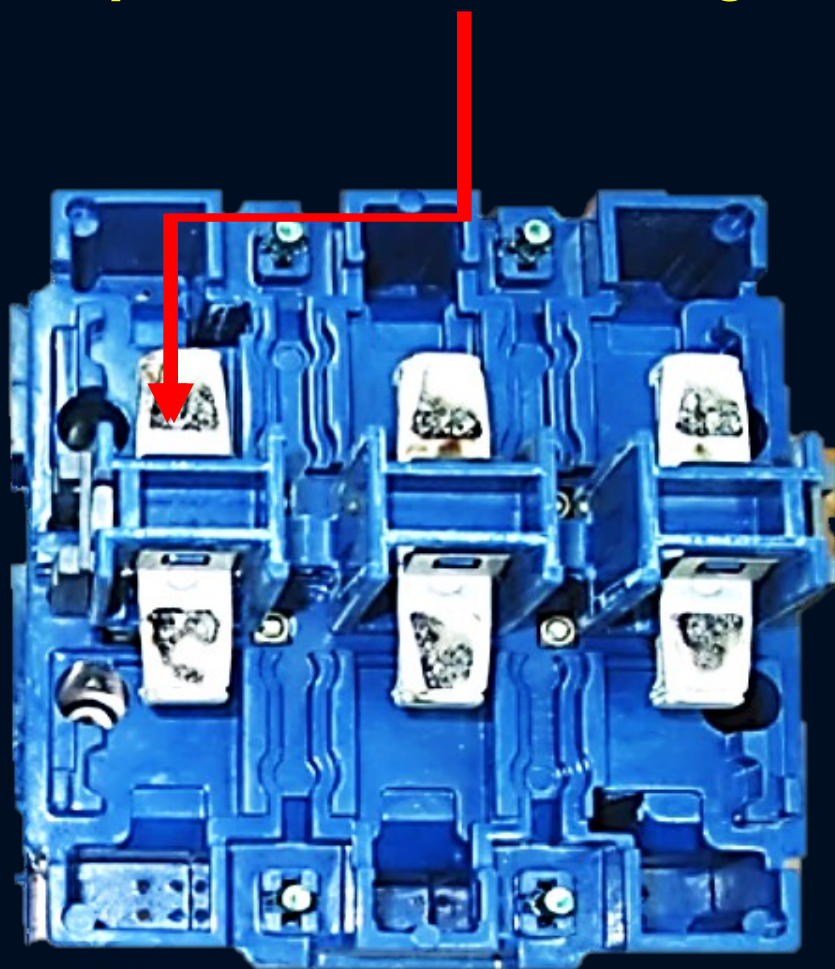




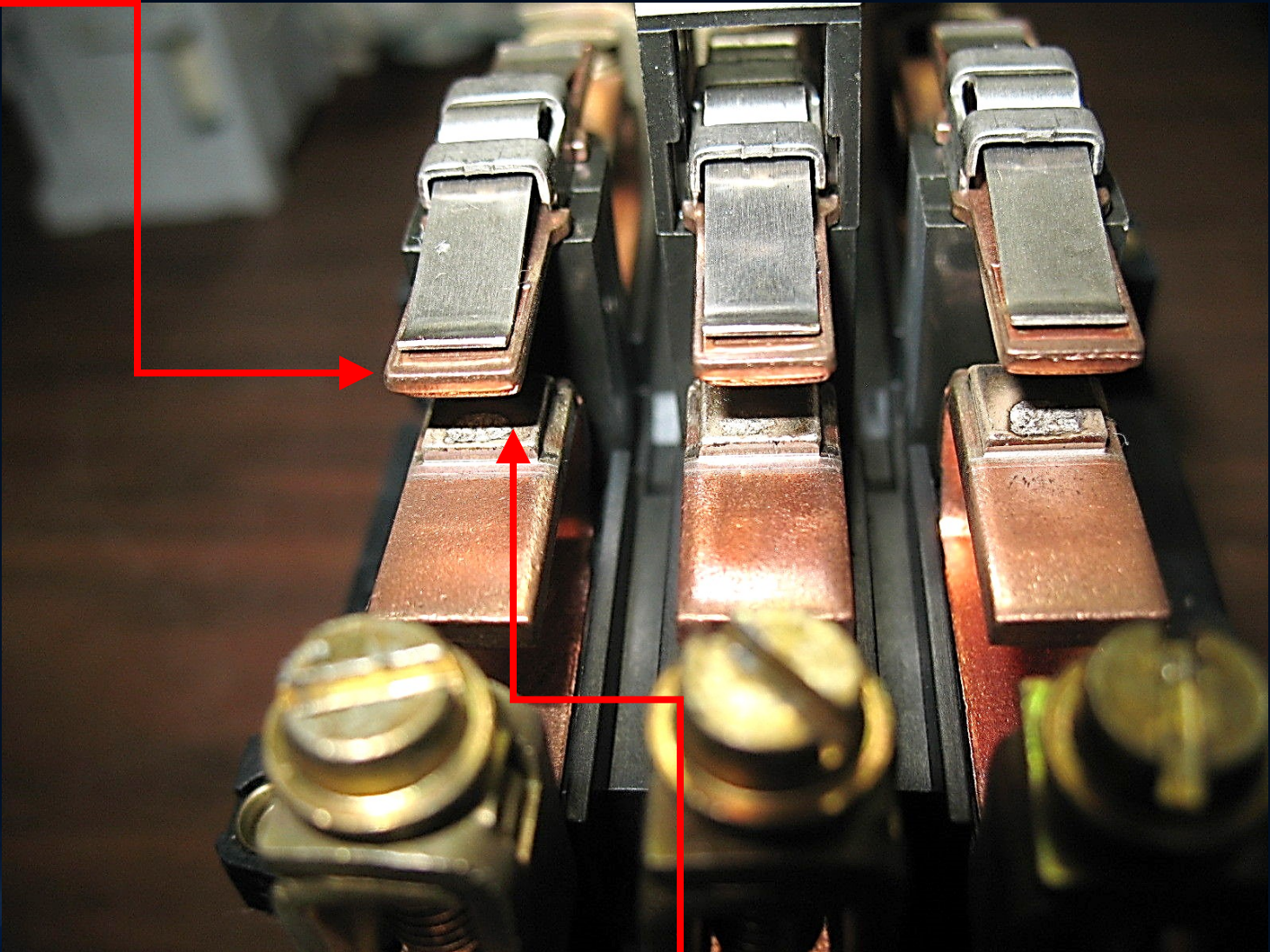
Tiếp điểm chính cố định



Tiếp điểm chính di động

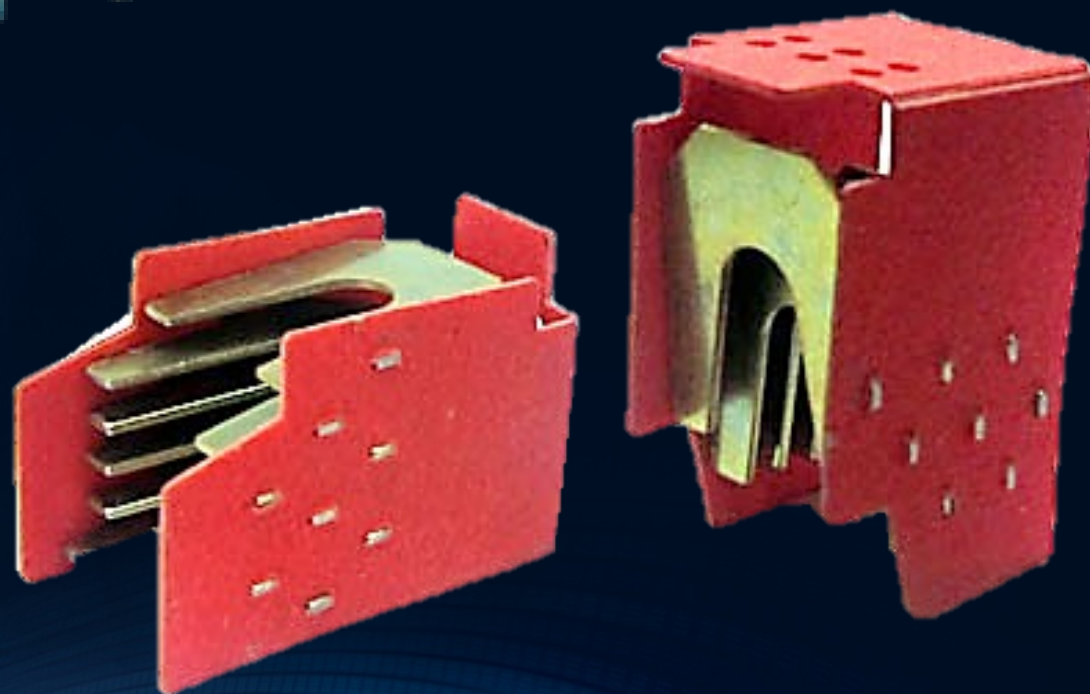


Tiếp điểm chính di động

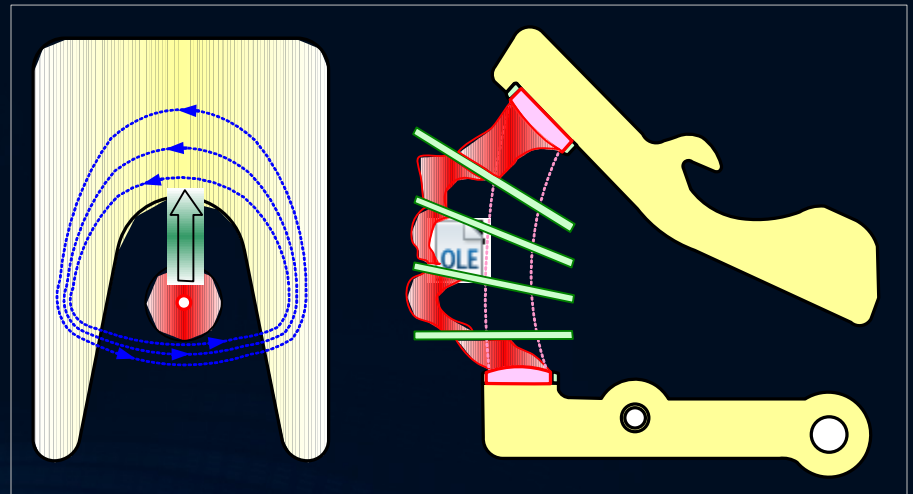
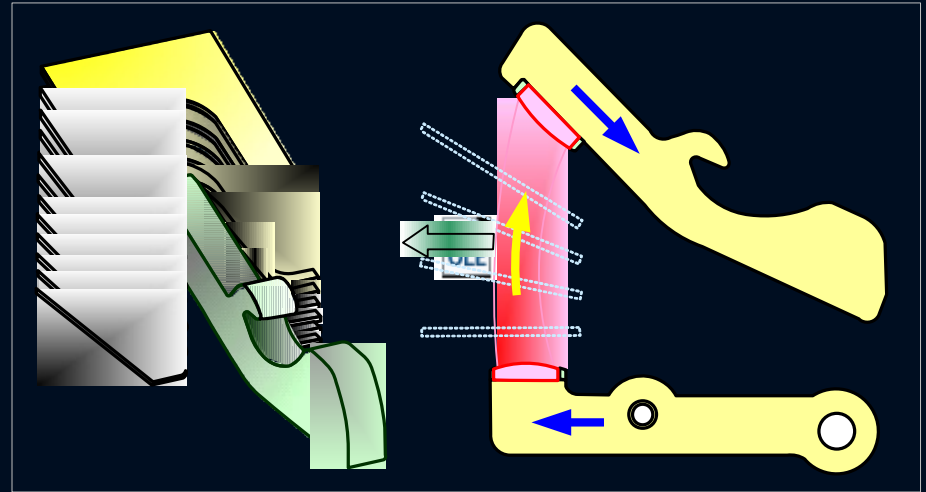
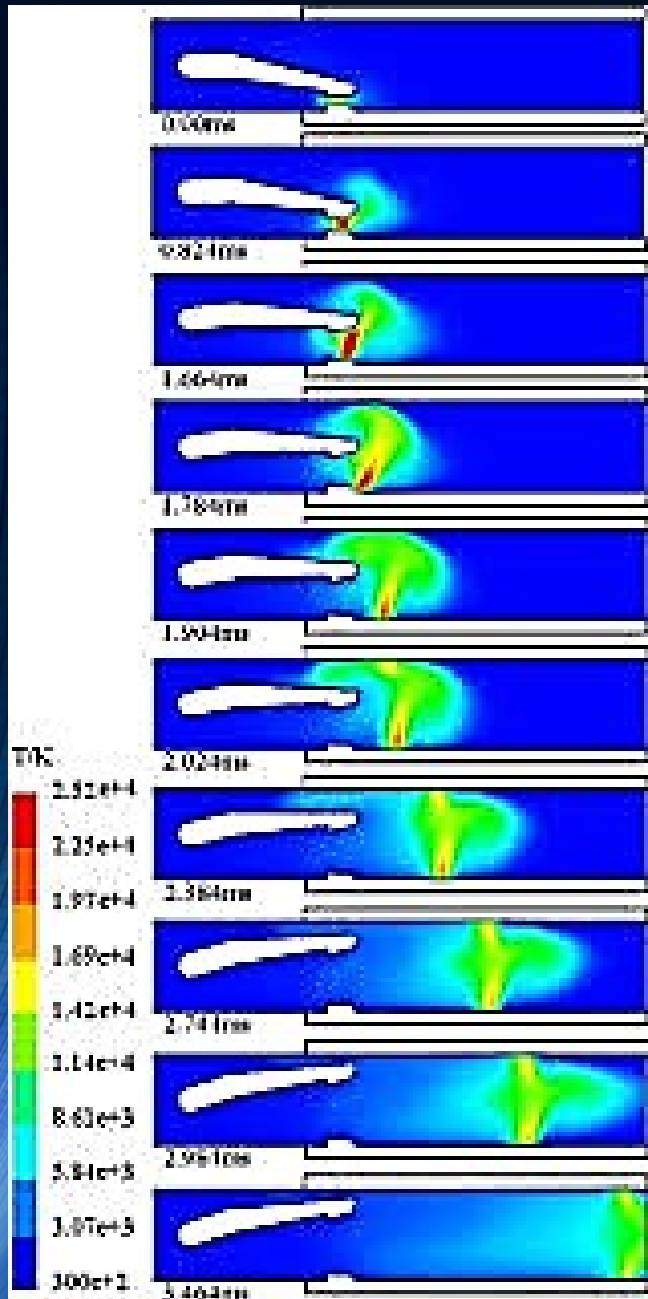


Tiếp điểm chính cố định

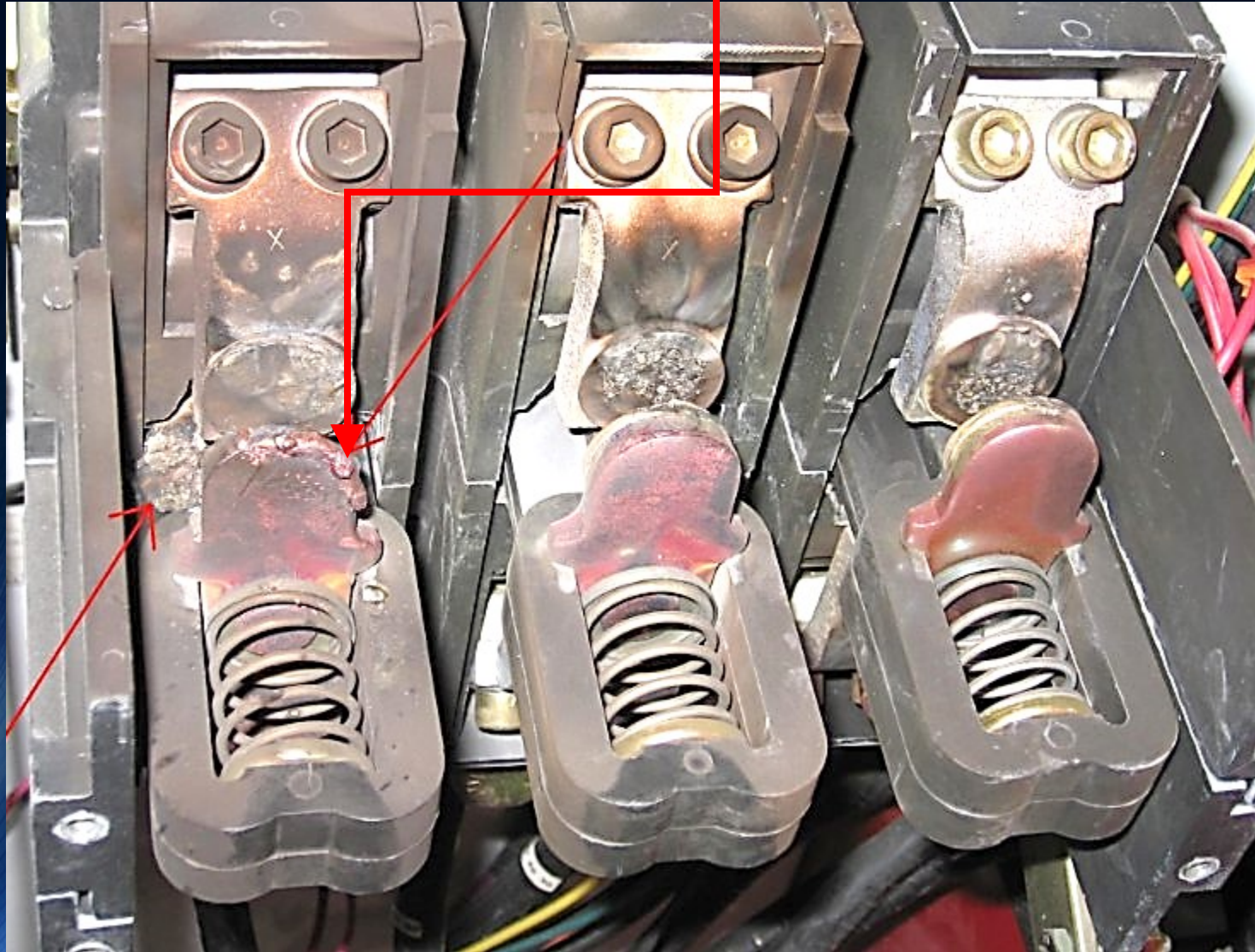
# Kết cấu của Buồng dập Hồ quang



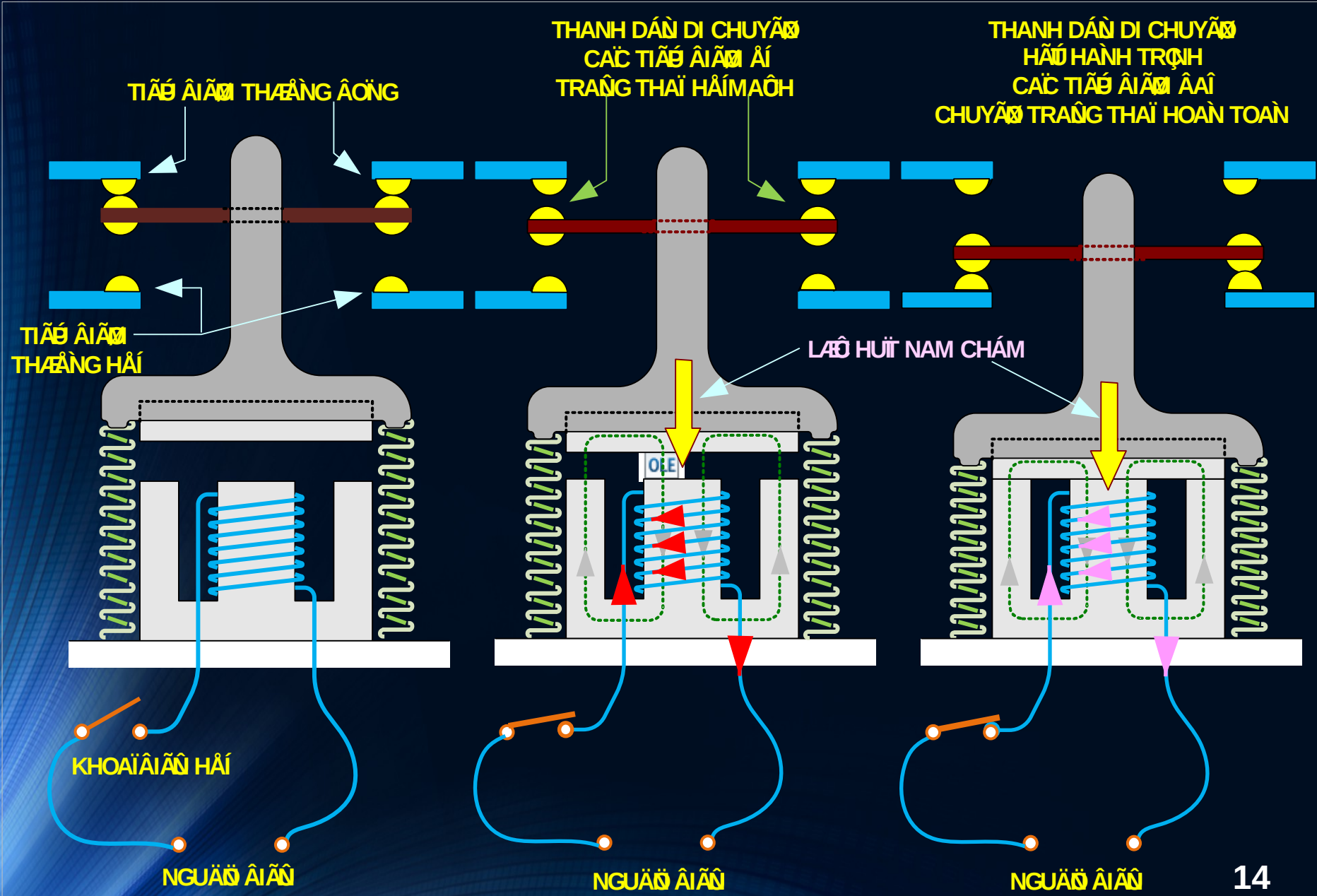
# Tác dụng của buồng dập hồ quang



## Tiếp điểm chính bị cháy do hồ quang điện

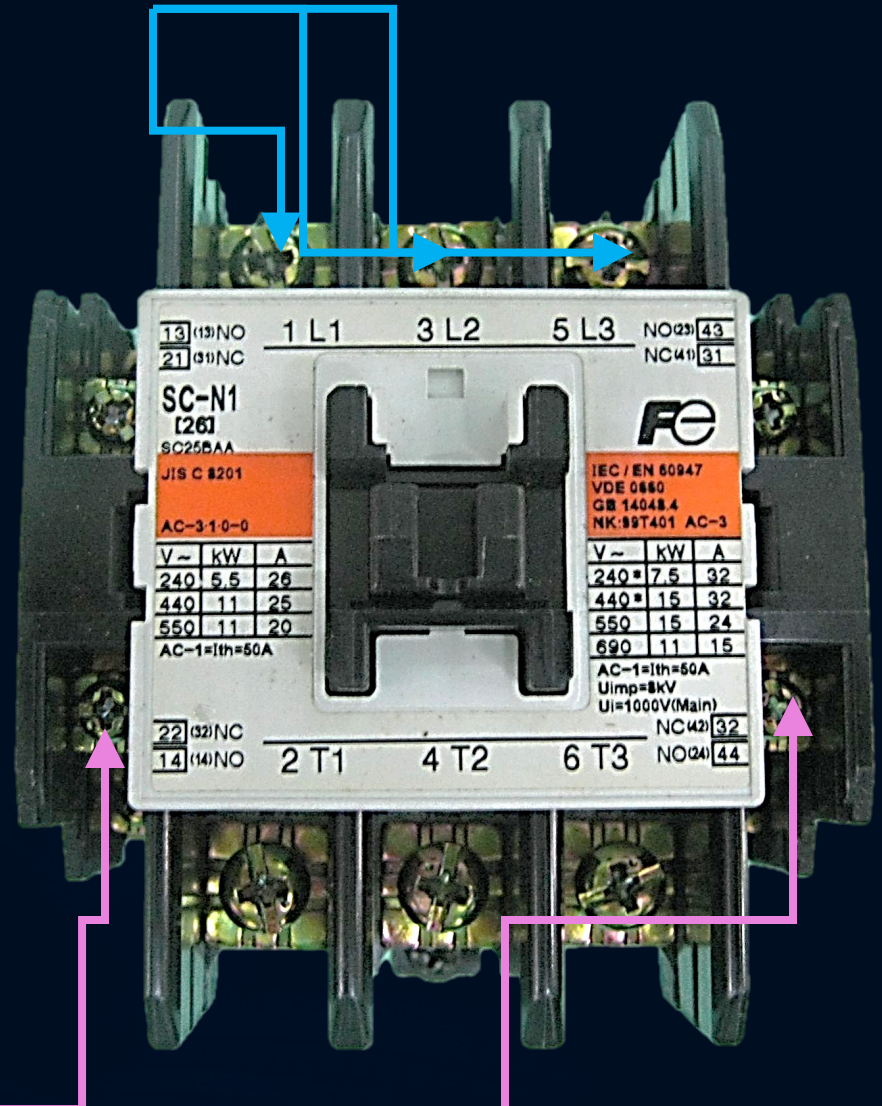


# 2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG



- Trong mỗi **Contactor** có hai loại tiếp điểm:  
**Tiếp Điểm Chính** và **Tiếp Điểm Phụ**.
- Dòng cho phép đi qua **Tiếp Điểm Chính** có giá trị lớn (**từ 5A đến 2250 A**).
- Dòng cho phép đi qua **Tiếp Điểm Phụ** có giá trị thấp (**từ 5A đến 15 A**).
- **Tiếp Điểm Chính** được lắp trong **mạch động lực** dùng cấp nguồn trực tiếp đến Tải.
- **Tiếp Điểm Phụ** được lắp trong **mạch điều khiển** không liên quan đến Tải.

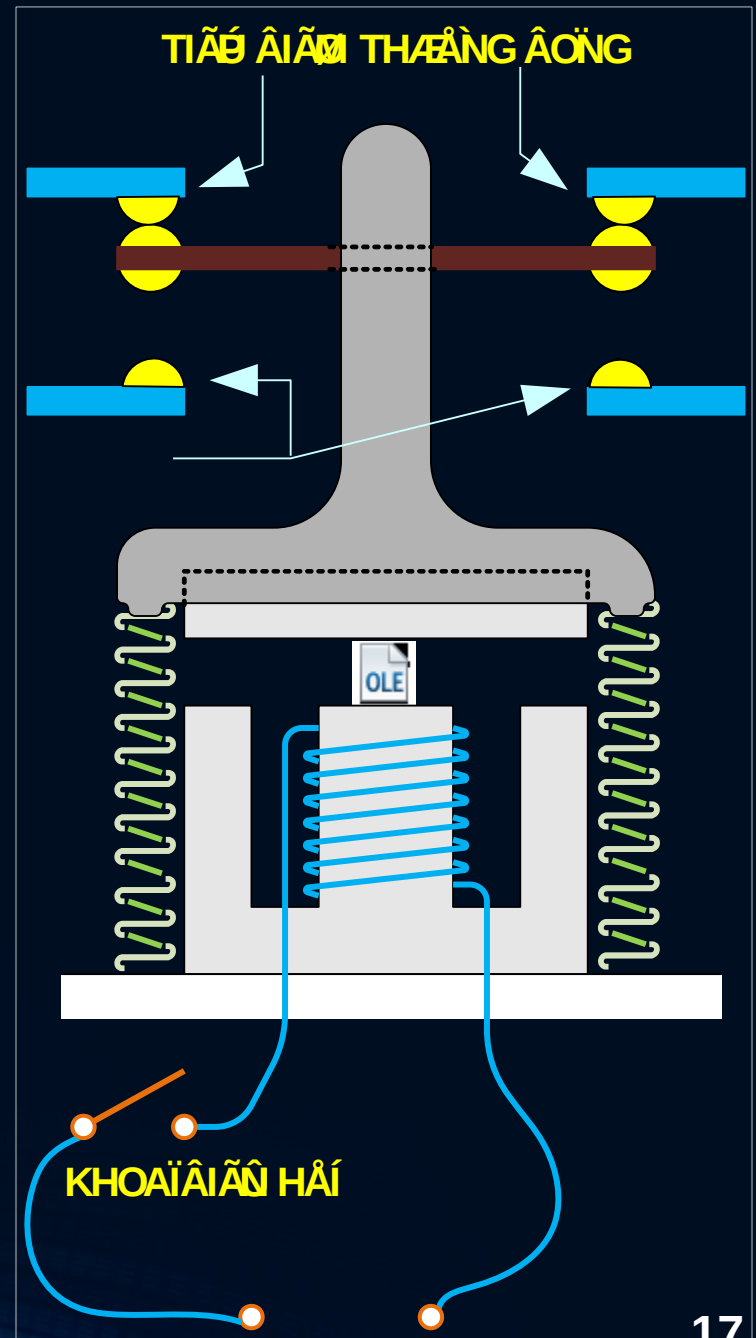
# Vị Trí Tiếp Điểm Chính



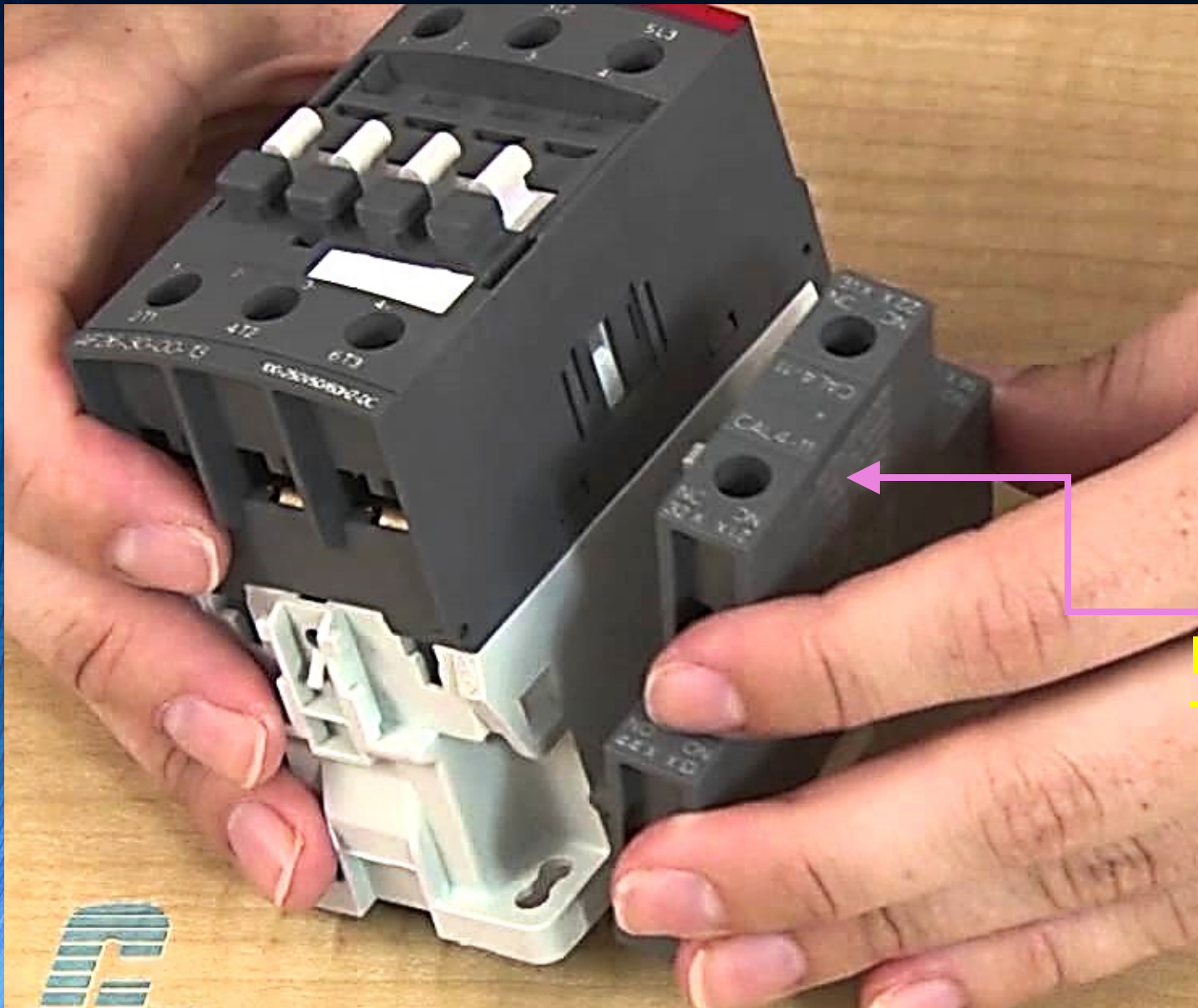
# Vị Trí Tiếp Điểm Phụ



- Trong mỗi **Contactor** thường có **ba cặp hay bốn cặp Tiếp Điểm Chính** loại thường hở.
- Trong mỗi **Contactor** thường có **1 cặp hay 2 cặp Tiếp Điểm phụ** loại thường hở và **1 cặp hay 2 cặp Tiếp Điểm phụ** loại thường đóng



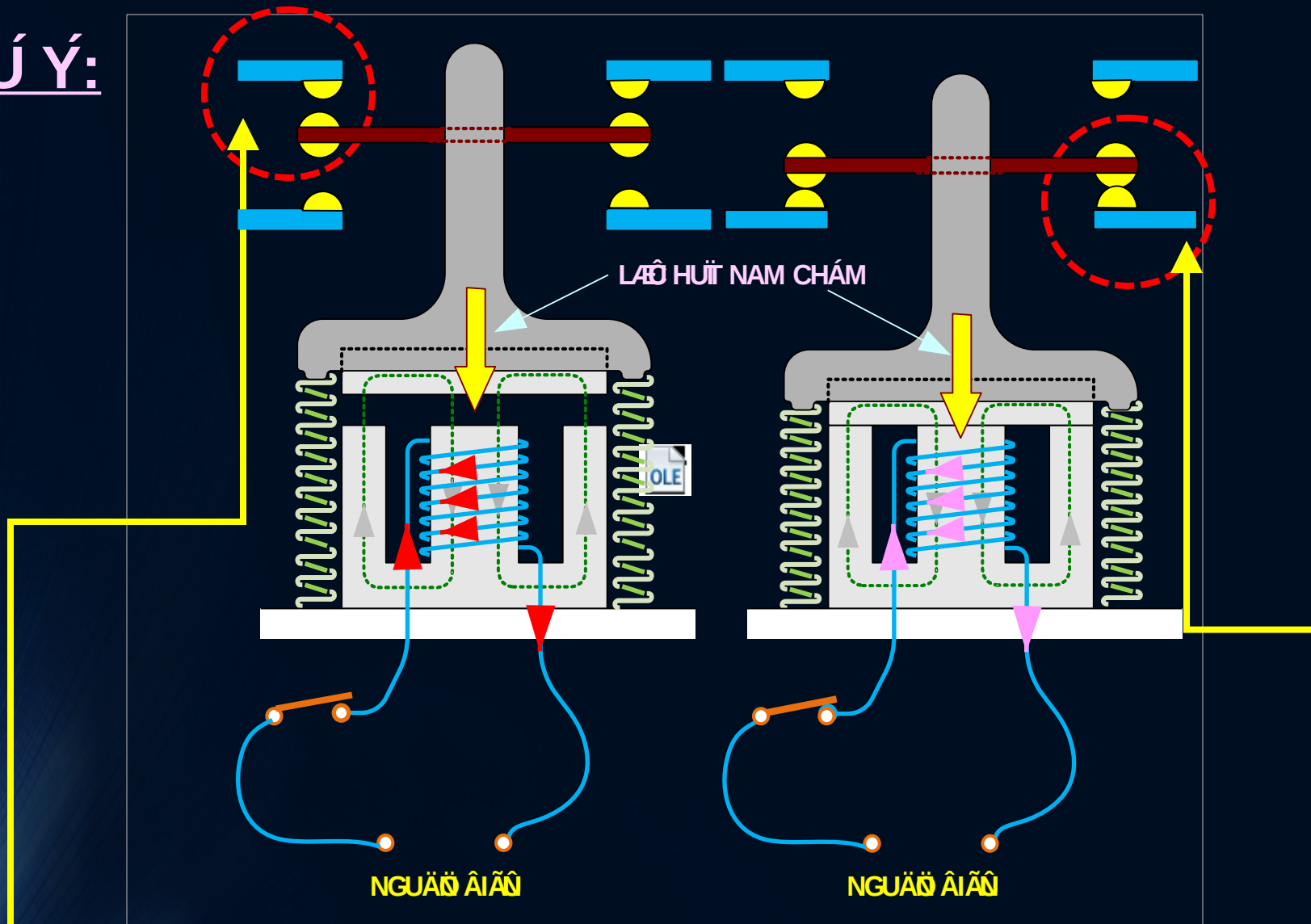
# TĂNG CƯỜNG TIẾP ĐIỂM PHỤ CHO CONTACTOR



**Bộ (module)  
Tiếp Điểm Phụ.**

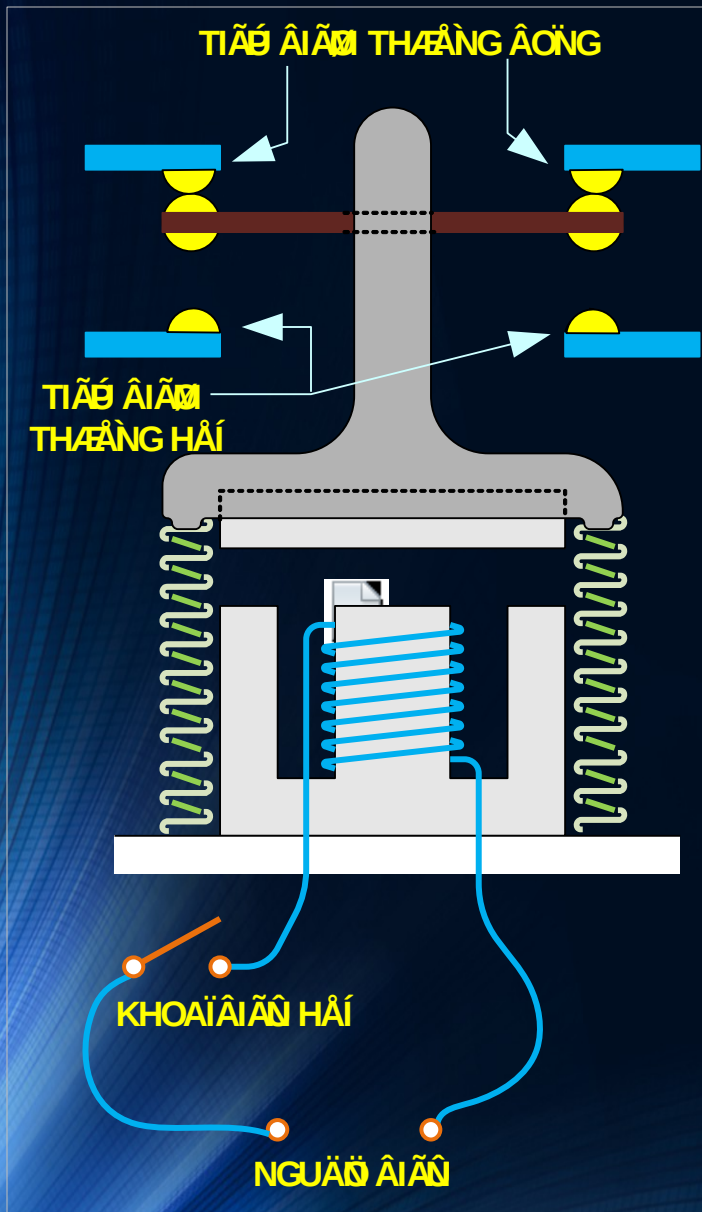







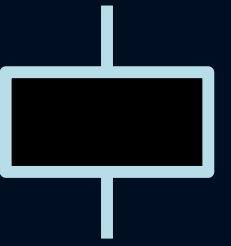
# CHÚ Ý:



- Tiếp điểm **thường đóng** hở mạch trước.
- Tiếp điểm **thường hở** kín mạch sau.

# 3. KÝ HIỆU CỦA CÁC BỘ PHẬN CONTACTOR



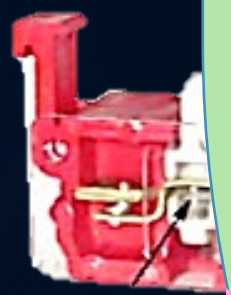
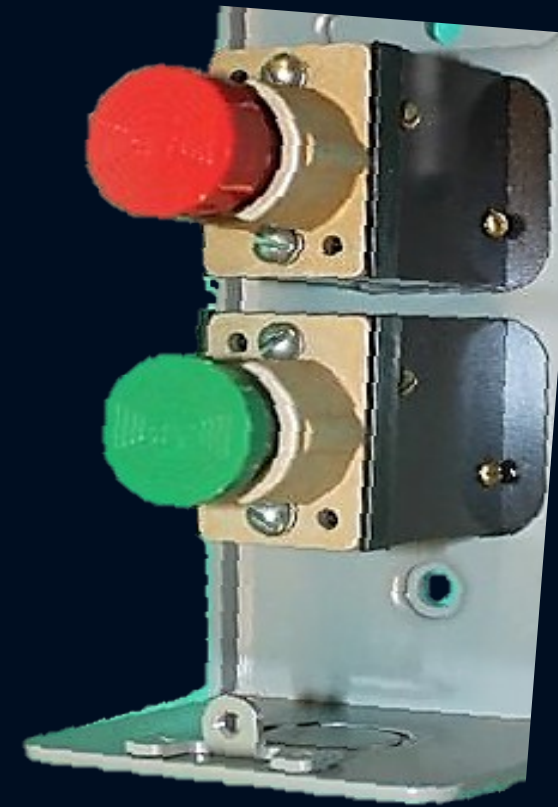
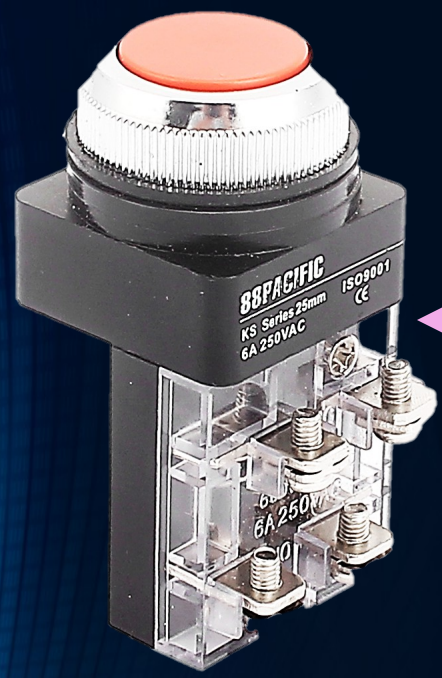
3 Ký W	NEMA	IEC
7 Ký W Ký W ng Kĩ NO (Normal Open)	M 	 K
7 Ký W Ký W ng yung NC (Normal Closed)		 K
&Xjñ dđy (Coil)		 K

- Ký hiệu của các loại **Tiếp Điểm Chính** và **Tiếp Điểm Phụ** không được phân biệt trong bản vẽ.
- **Tiếp Điểm Chính** luôn được lắp đặt trong **mạch động lực** cung cấp nguồn đến **Tải**
- **Tiếp Điểm Phụ** luôn được lắp đặt trong **mạch điều khiển** dùng cấp nguồn đến cuộn dây của các contactor hay cuộn dây của các khí cụ điều khiển khác.

## 4. KHÍ CỤ DÙNG KÈM THEO CONTACTOR

- Muốn contactor hoạt động cần cấp nguồn đến cuộn dây của nam châm điện bên trong contactor.
- Mạch cấp nguồn đến cuộn dây của nam châm điện bên trong contactor được gọi là mạch điều khiển.
- Mạch điều khiển thường dùng các nút nhấn để đóng ngắt nguồn điện cấp đến cuộn dây bên trong contactor.

Nút nhấn đơn  
một chức năng

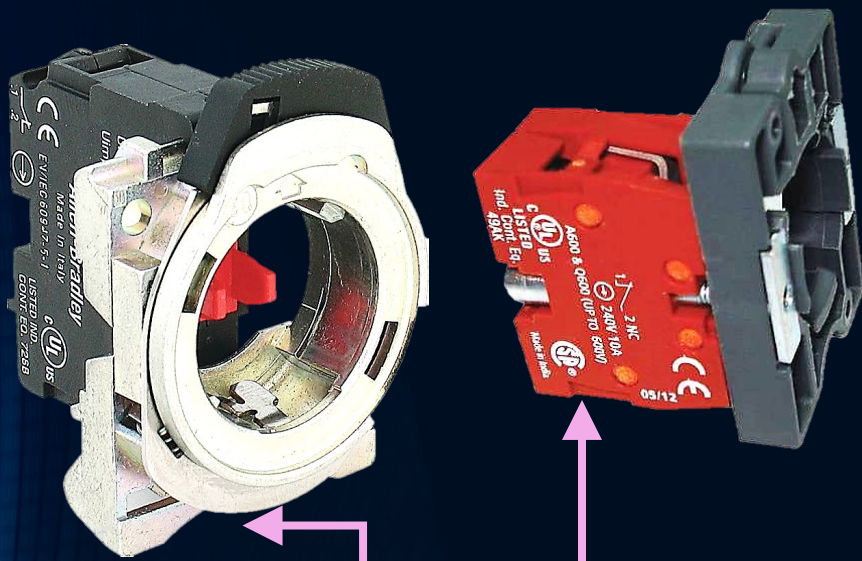


Khối tiếp điểm thường

hệ nút nhấn ON - OFF

ng hờ

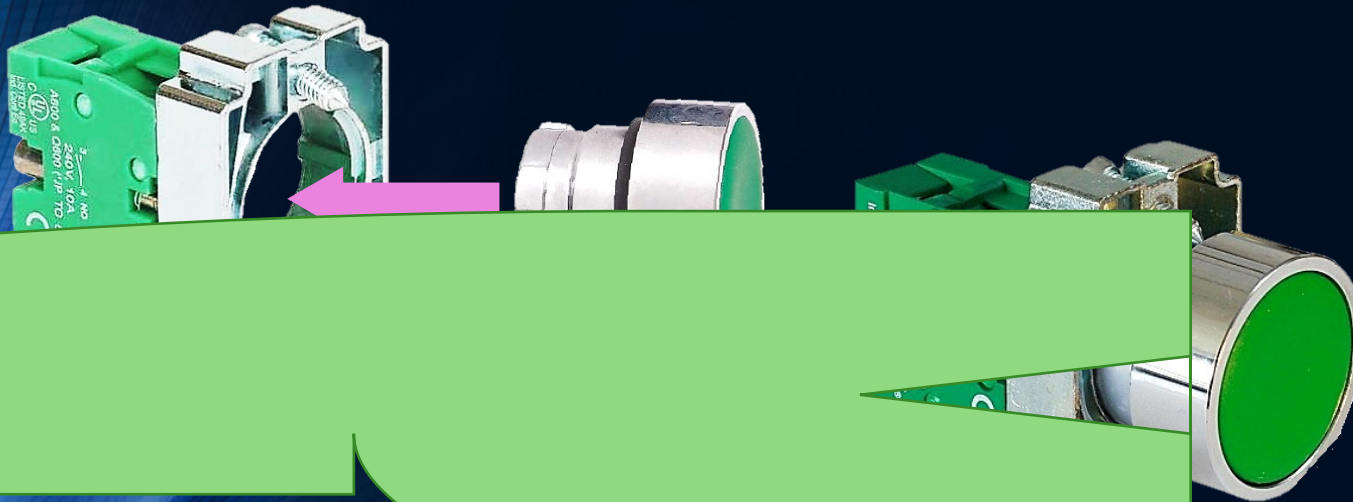






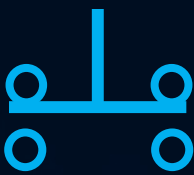
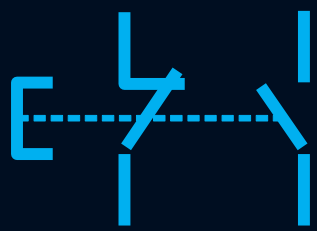


**Khởi tiếp điểm đã  
kết nối với khung**



**Mở rộng thêm  
khởi tiếp điểm**



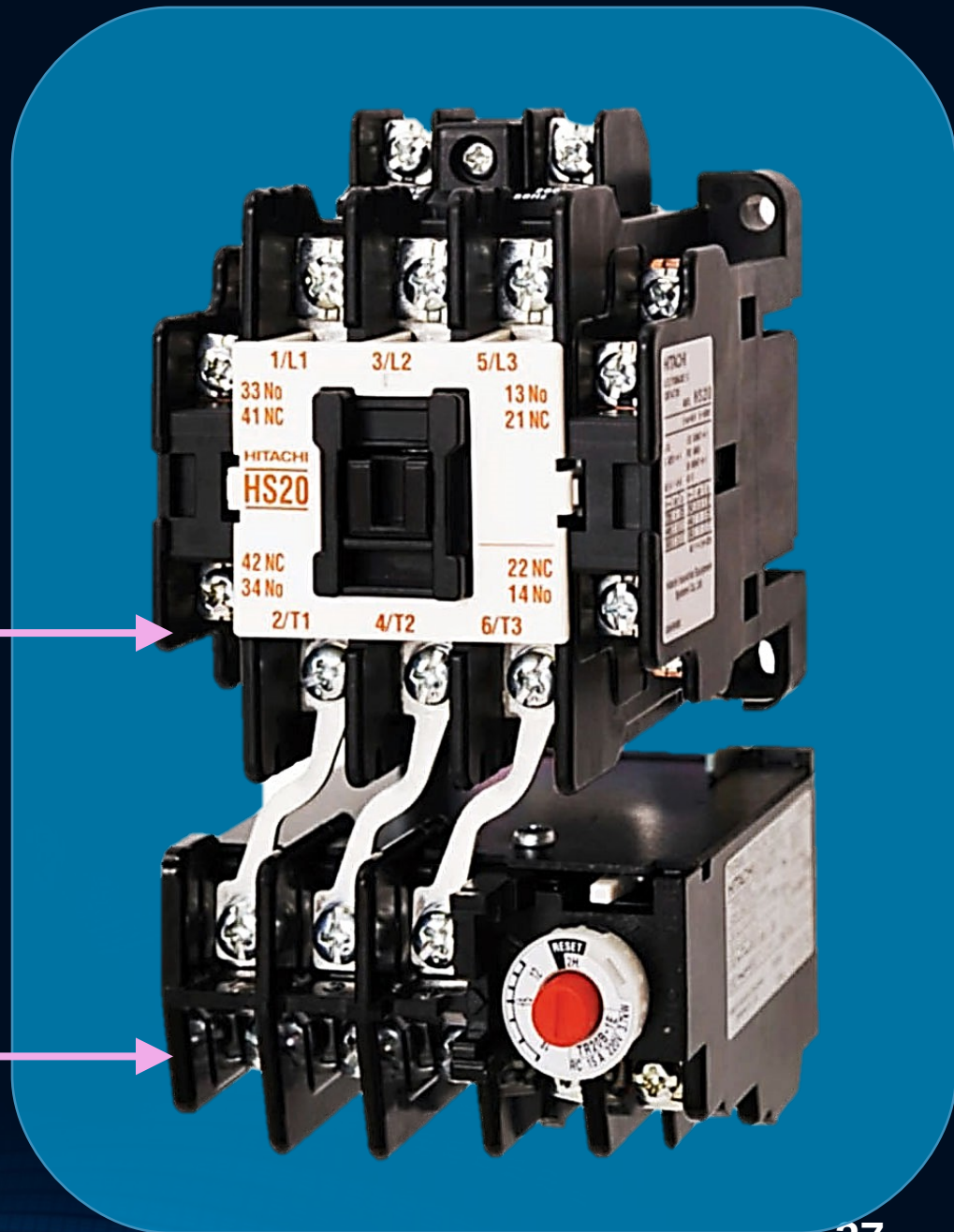
. + <b>Đ</b> <b>Θ</b>	NEMA	IEC
1 ~ t QK <sub>en</sub> đơn Mạng ng ýng NC		
1 ~ t QK <sub>en</sub> đơn Mạng ng Kĩ NO		
1 ~ t QK <sub>en</sub> Npp		

- **Nút nhấn kép** có thể thực hiện chức năng đóng hay ngắt mạch tùy thuộc vào sơ đồ mạch điện kết nối .

- **Contactor** phối hợp với **Relay nhiệt** tạo thành bộ **Khởi Động Tủ (Magnetic Starter)** có chức năng bảo vệ quá tải.

**Contactor**

**Relay nhiệt  
(Thermal Over Load)**



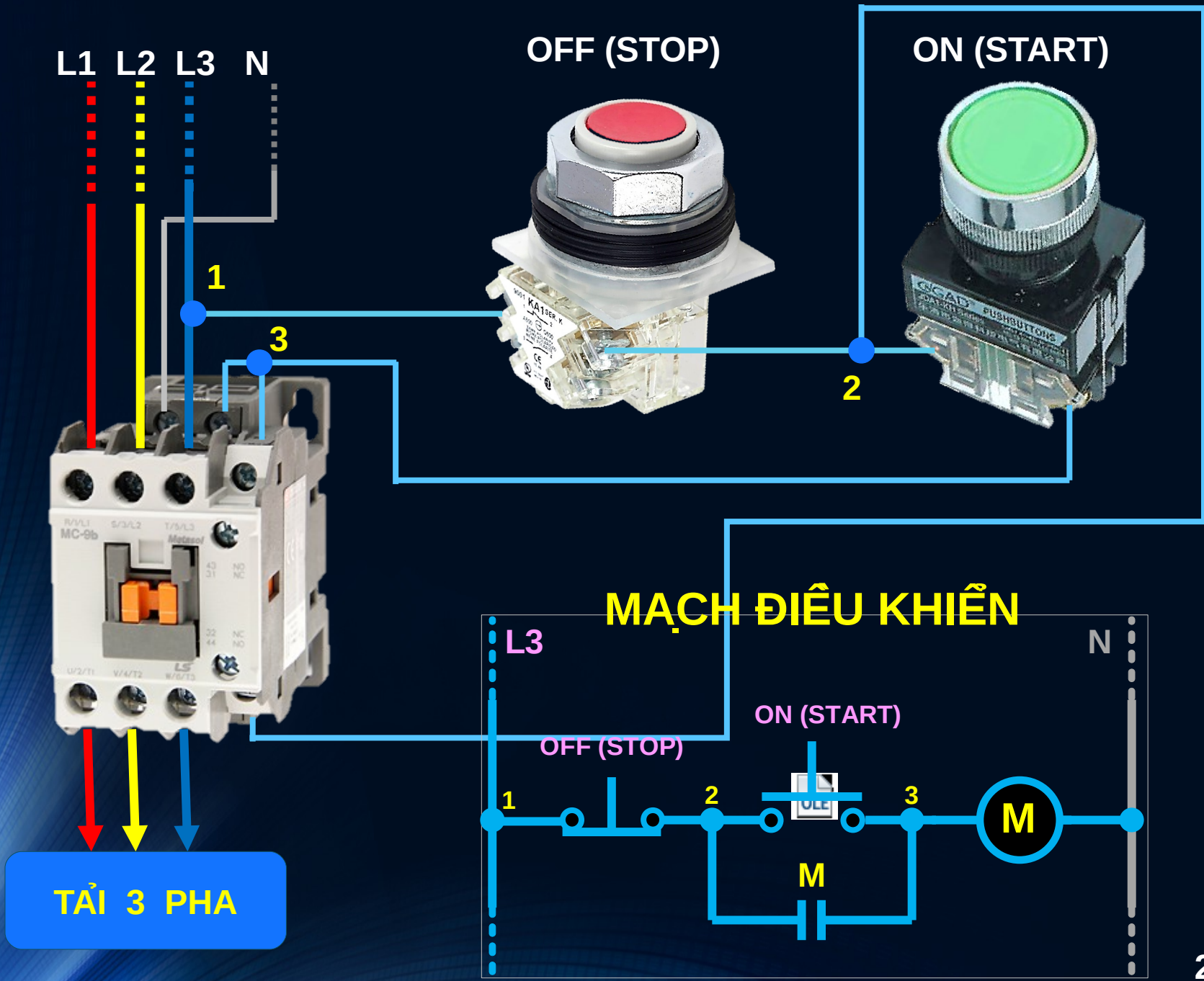
## 4. CÁC MẠCH ĐIỀU KHIỂN DÙNG CONTACTOR

### 4. 1. MẠCH ĐIỀU KHIỂN CƠ BẢN:

**CÔNG DỤNG:** Dùng hệ thống nút nhấn điều khiển đóng ngắt mạch cung cấp điện cho Tải thông qua tiếp điểm chính của contactor.

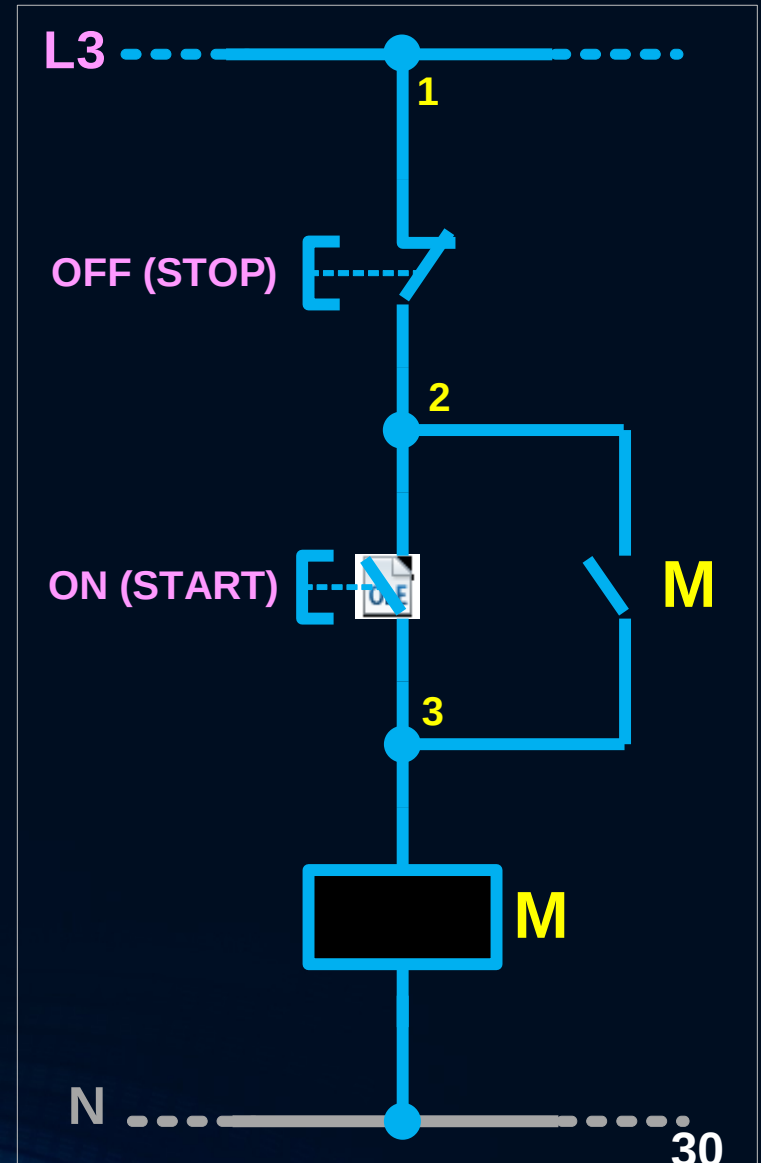
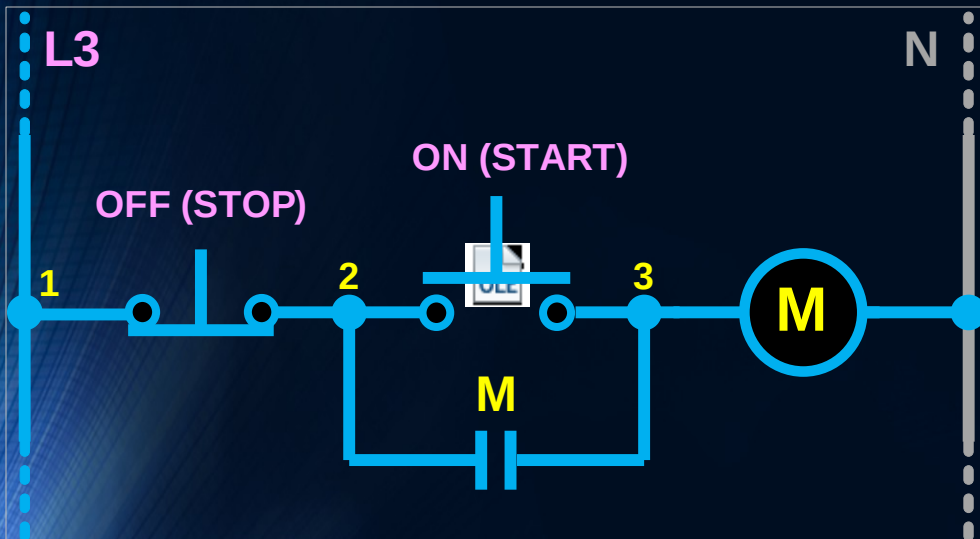
### TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

- Tạo mạch động lực bằng cách nối nguồn đến Tải thông qua các tiếp điểm chính thường hở.
- Tạo mạch điều khiển bằng cách:
  - ❖ Đấu nối tiếp nút nhấn thường đóng, nút nhấn thường hở với cuộn dây trong contactor .
  - ❖ Đấu tiếp điểm phụ thường hở song song với nút nhấn thường hở .



# MẠCH ĐIỀU KHIỂN THEO CHUẨN IEC

# MẠCH ĐIỀU KHIỂN THEO CHUẨN NEMA



## 4. 2. GIẢN ĐỒ THỜI GIAN:

- Giản đồ thời gian là đồ thị mô tả trạng thái hoạt động của các phần tử hay khí cụ trong mạch điều khiển **theo thời gian thực**.
- Trục tung của giản đồ thời gian mô tả trạng thái làm việc và trạng thái nghỉ của các khí cụ hoặc trạng thái kín mạch và hở mạch của các phần tử tiếp điểm.
- Trục hoành của giản đồ thời gian mô tả thời gian thực đang diễn ra trong quá trình làm việc.

# QUI ƯỚC CÁCH BIỂU DIỄN GIẢN ĐỒ THỜI GIAN

## NÚT NHẤN THƯỜNG ĐÓNG (NÚT NHẤN OFF)

- Tại trạng thái chưa tác động, các tiếp điểm của **nút nhấn thường đóng** ở trạng thái kín mạch được biểu diễn theo mức trạng thái 1.

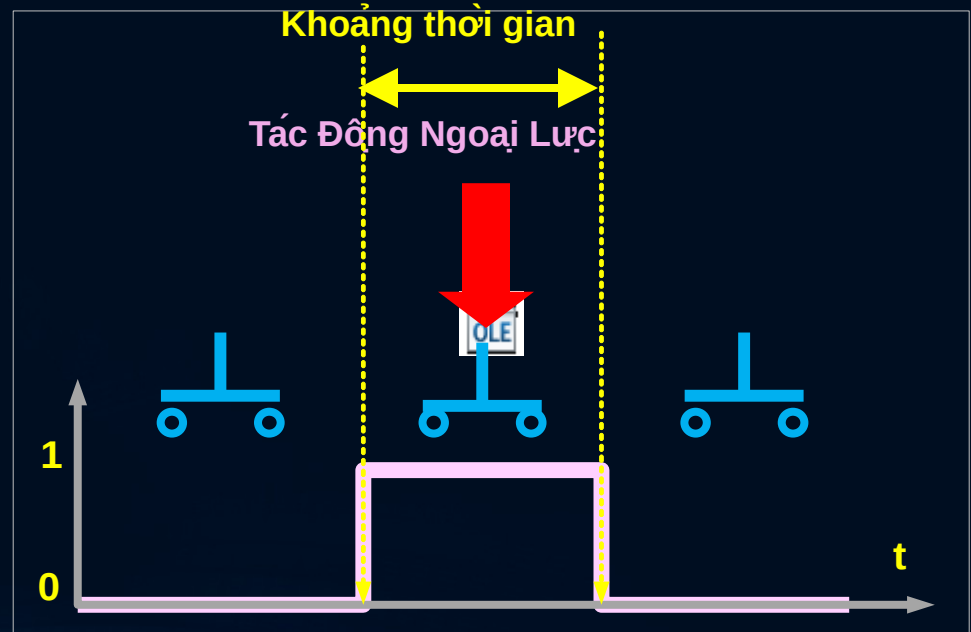
- Tại lúc tác động lên nút nhấn, các tiếp điểm của **nút nhấn thường đóng** ở trạng thái hở mạch được biểu diễn theo mức trạng thái 0.





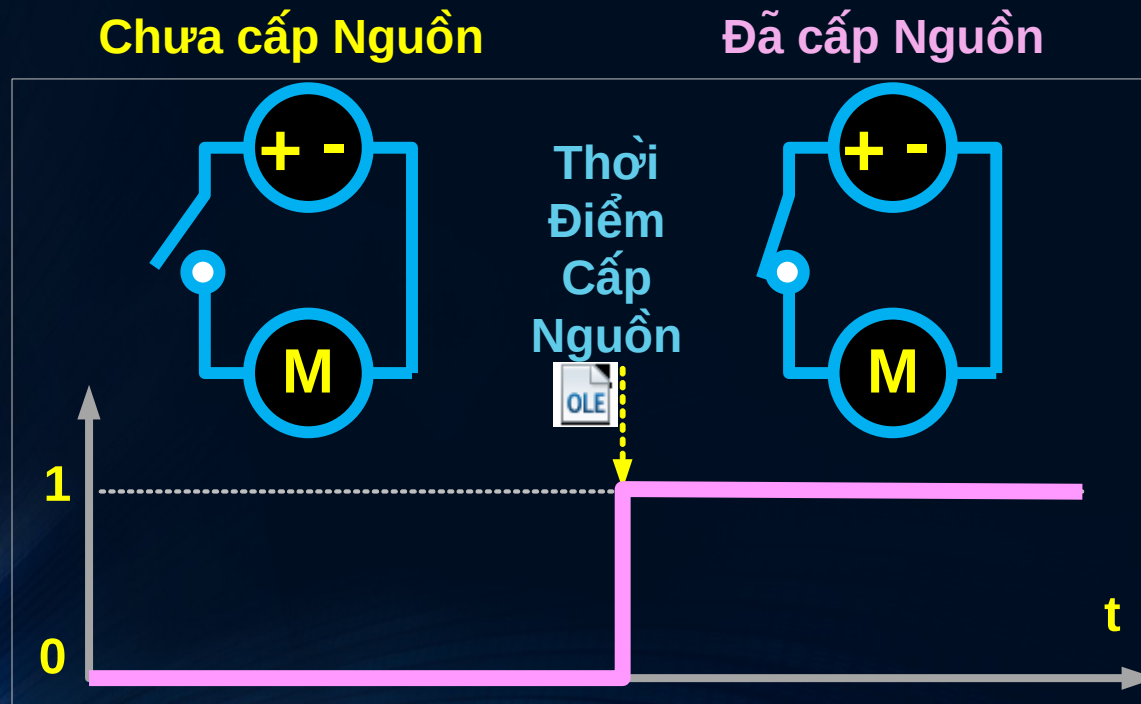
## NÚT NHẤN THƯỜNG HỒ (NÚT NHẤN ON)

- Tại trạng thái chưa tác động, các tiếp điểm của **nút nhấn thường hồ** ở trạng thái hồ mạch được biểu diễn theo mức trạng thái 0.
- Tại lúc tác động lên nút nhấn, các tiếp điểm của **nút nhấn thường hồ** chuyển từ trạng thái hồ mạch sang trạng thái kín mạch được biểu diễn theo mức trạng thái 1.



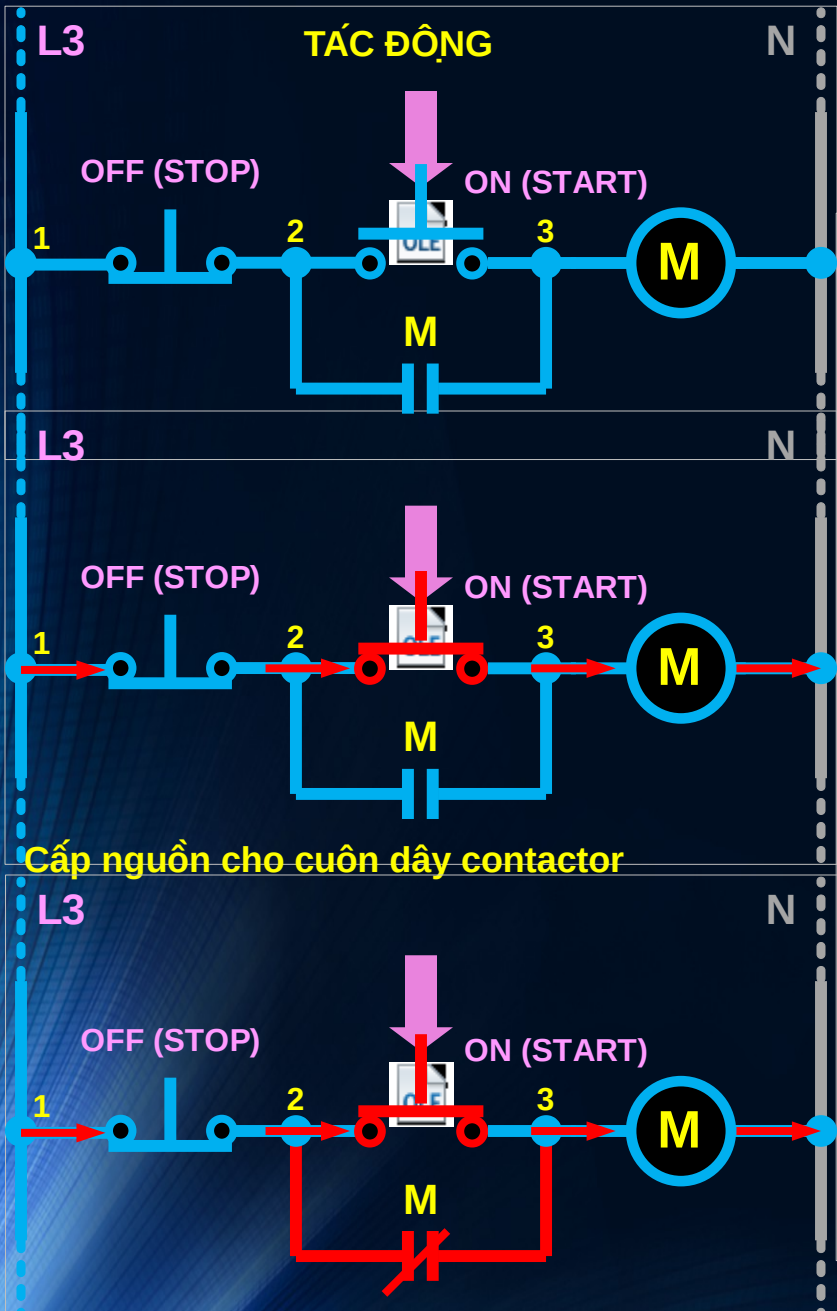
# CUỘN DÂY NAM CHÂM ĐIỆN TRONG CONTACTOR

- Khi chưa cấp nguồn, trạng thái của cuộn dây được biểu diễn tại mức 0.
- Khi cấp nguồn vào cuộn dây, trạng thái của cuộn dây được biểu diễn tại mức 1.



## TIẾP ĐIỂM THƯỜNG ĐÓNG VÀ TIẾP ĐIỂM THƯỜNG HỞ

- Khi cuộn dây contactor chưa được cấp nguồn, các tiếp điểm **thường đóng** ở trạng thái **kín mạch** được biểu diễn theo mức trạng thái 1; trong khi các tiếp điểm **thường hở** ở trạng thái **hở mạch** được biểu diễn theo mức trạng thái 0.
- Khi cuộn dây contactor đã được cấp nguồn, các tiếp điểm **thường đóng** chuyển sang trạng thái **hở mạch** được biểu diễn theo mức trạng thái 0 ; trong khi các tiếp điểm **thường hở** sẽ chuyển sang trạng thái **kín mạch** được biểu diễn theo trạng thái 1.
- **Tiếp điểm thường đóng** hoàn tất quá trình chuyển mạch trước **tiếp điểm thường hở**

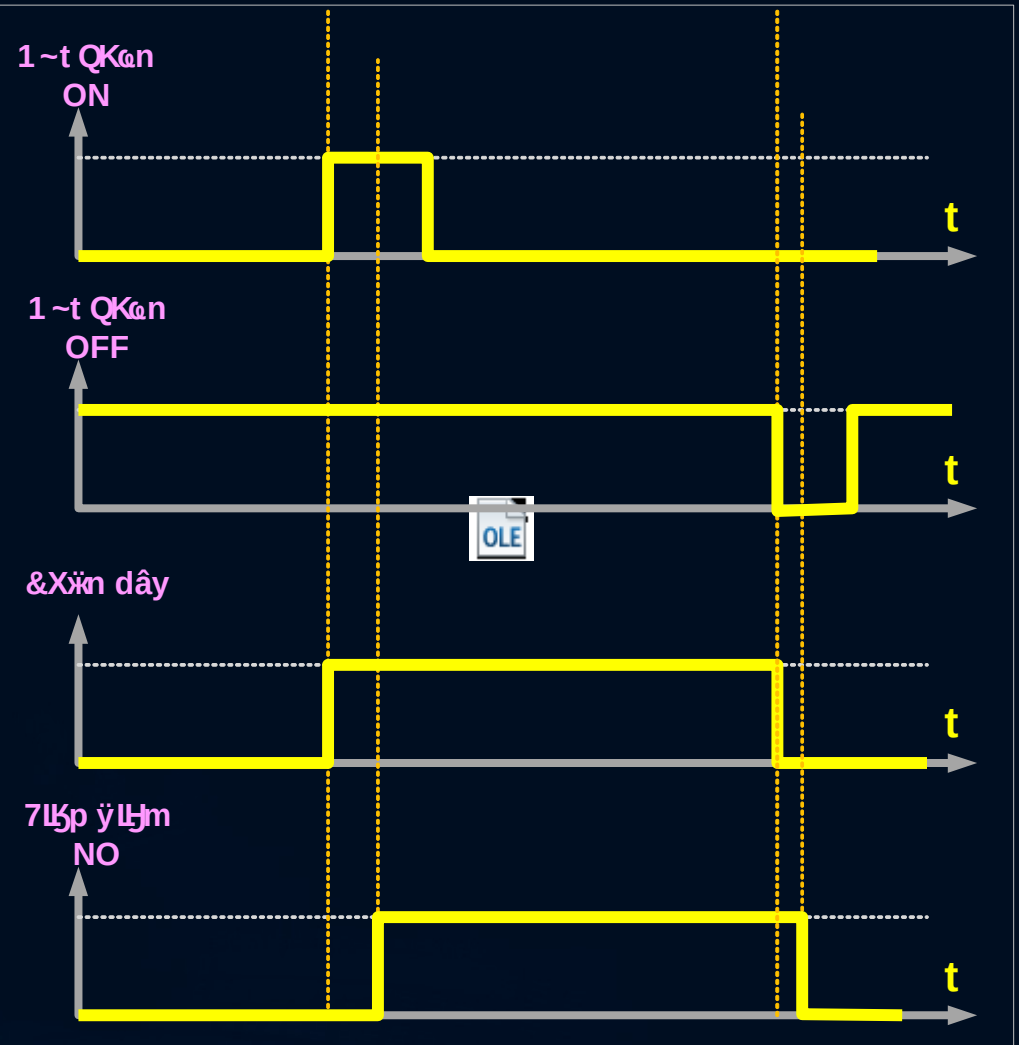


Cấp nguồn cho cuộn dây contactor

Tiếp điểm thường hở chuyển trạng thái

Tác động ON

Tác động OFF

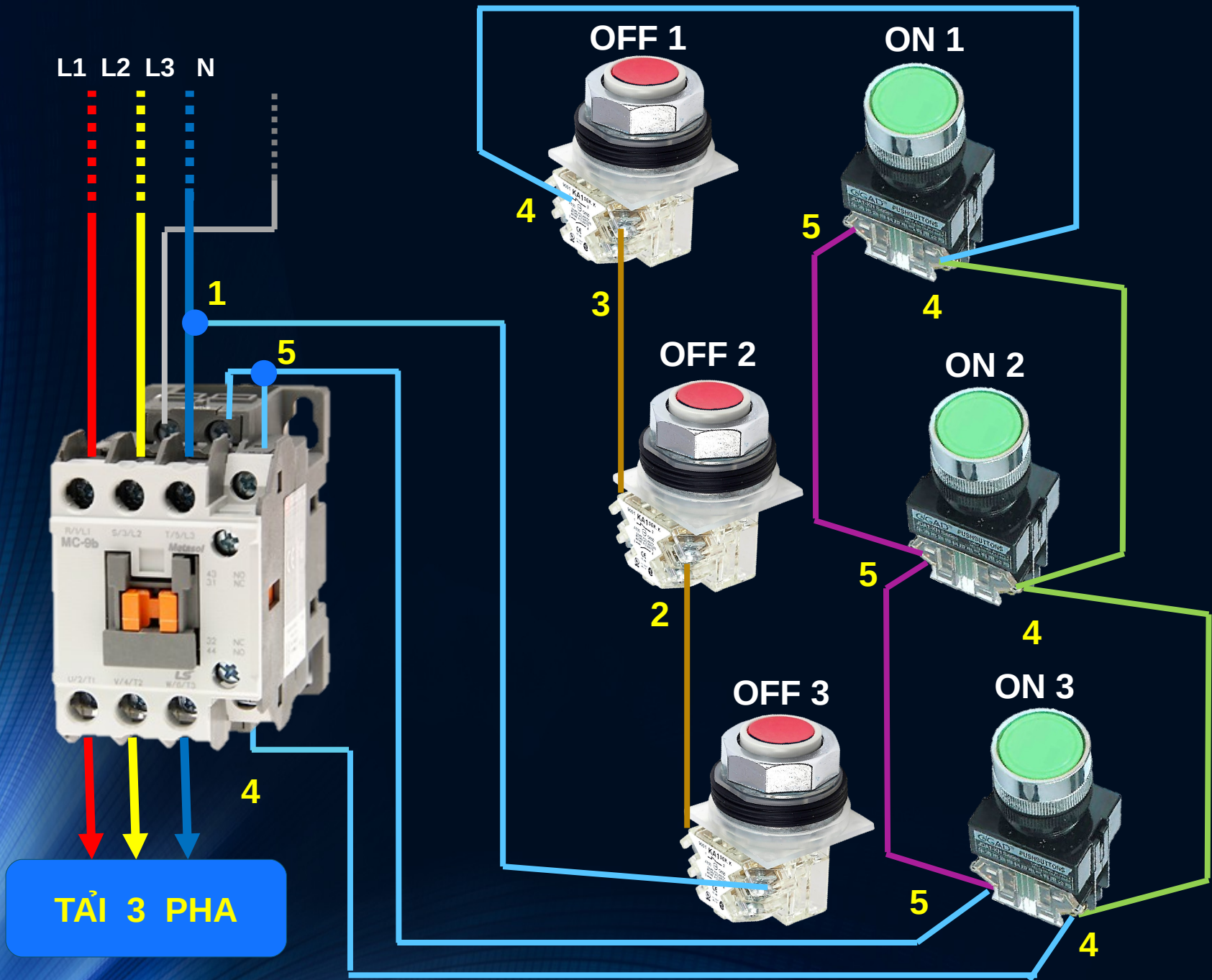


## 4. 2. MẠCH ĐIỀU KHIỂN CƠ BẢN 2:

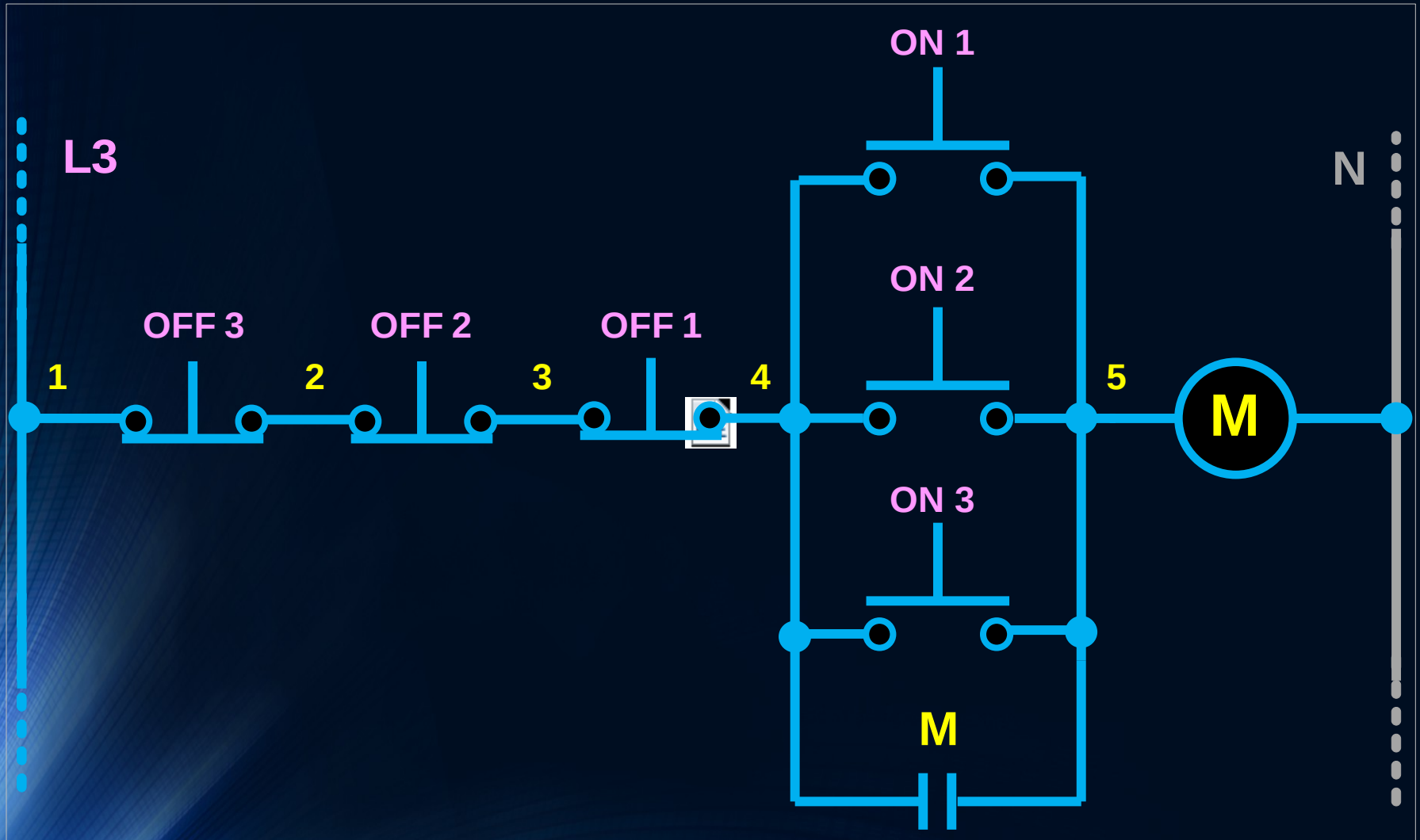
**CÔNG DỤNG:** Dùng nhiều bộ nút nhấn ON – OFF điều khiển đóng ngắt mạch cung cấp điện cho Tải thông qua tiếp điểm chính của duy nhất một contactor.

### **TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:**

- Tạo mạch điều khiển bằng cách:
  - ❖ Đầu nối tiếp các nút nhấn thường đóng
  - ❖ Đầu song song các nút nhấn thường hở
  - ❖ Đầu nối tiếp hệ thống các nút nhấn thường đóng với hệ thống các nút nhấn thường hở và cuộn dây của contactor.
  - ❖ Đầu tiếp điểm phụ thường hở song song với nút nhấn thường hở .



# ĐIỀU KHIỂN 1 CONTACTOR BẰNG NHIỀU HỆ THỐNG ON OFF VẼ THEO CHUẨN NEMA



## 4. 3. MẠCH ĐIỀU KHIỂN CƠ BẢN 3:

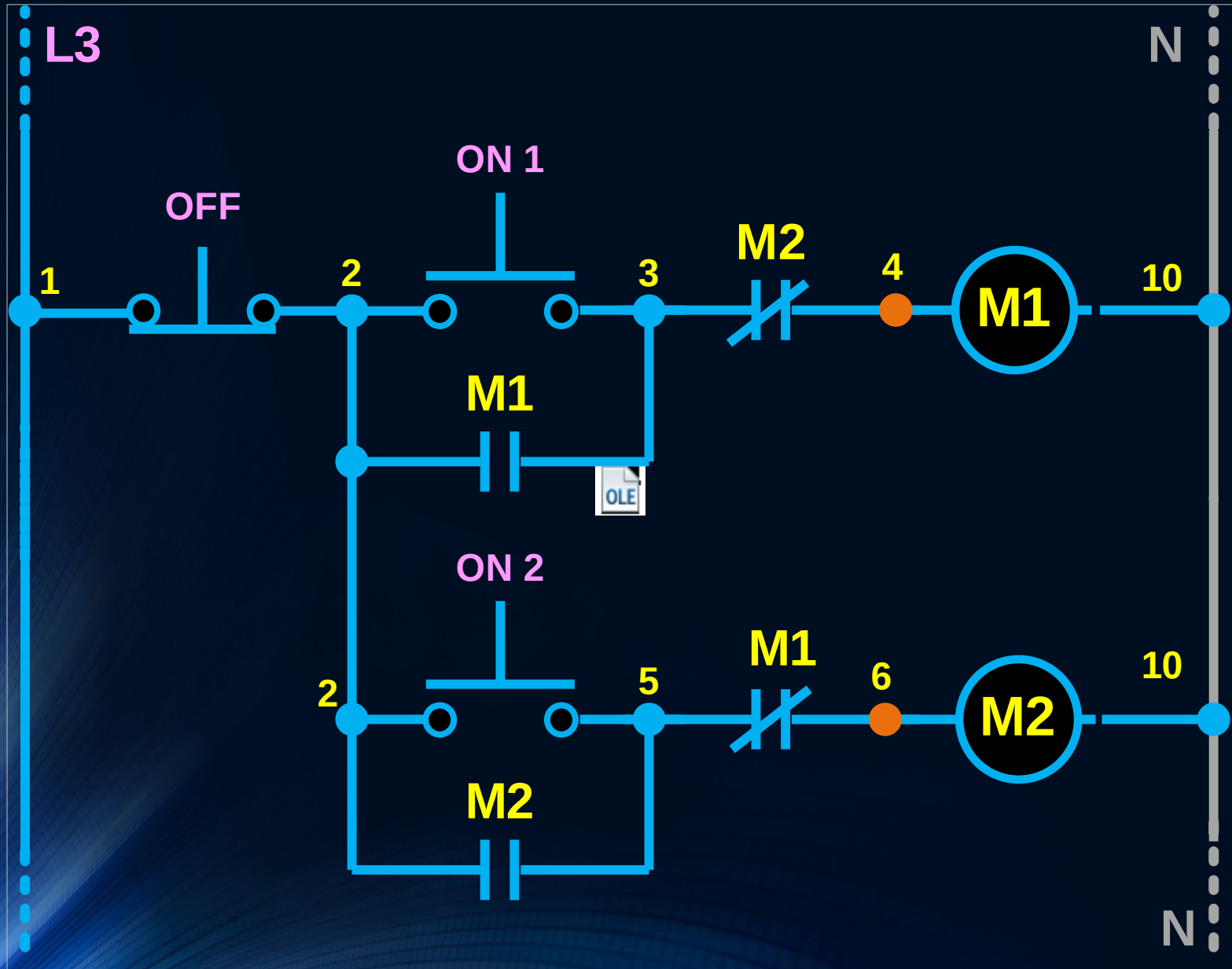
**CÔNG DỤNG:** Khóa liên động dùng điện không cho hai contactor hoạt động đồng thời.

### TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

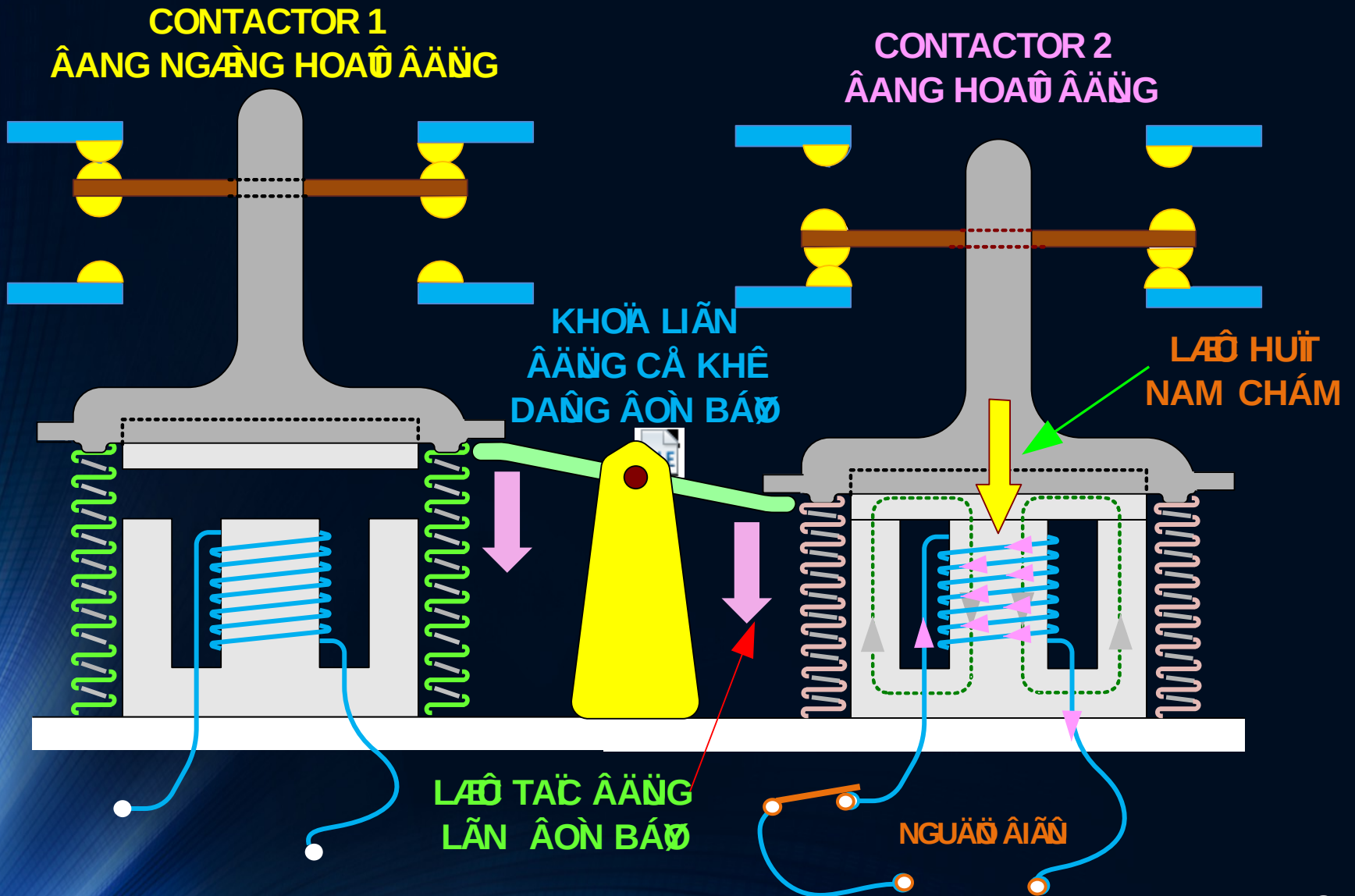
- Tạo mạch điều khiển bằng cách:
  - ❖ **Đấu riêng** mỗi mạch điều khiển cho từng contactor theo mạch điều khiển cơ bản 1.
  - ❖ **Đấu song song** hai mạch điều khiển của hai contactor vừa thực hiện. Hai mạch này dùng chung nút nhấn OFF.
  - ❖ **Đấu chèn nối tiếp tiếp điểm thường đóng của contactor 1 với cuộn dây của contactor 2 và ngược lại.**



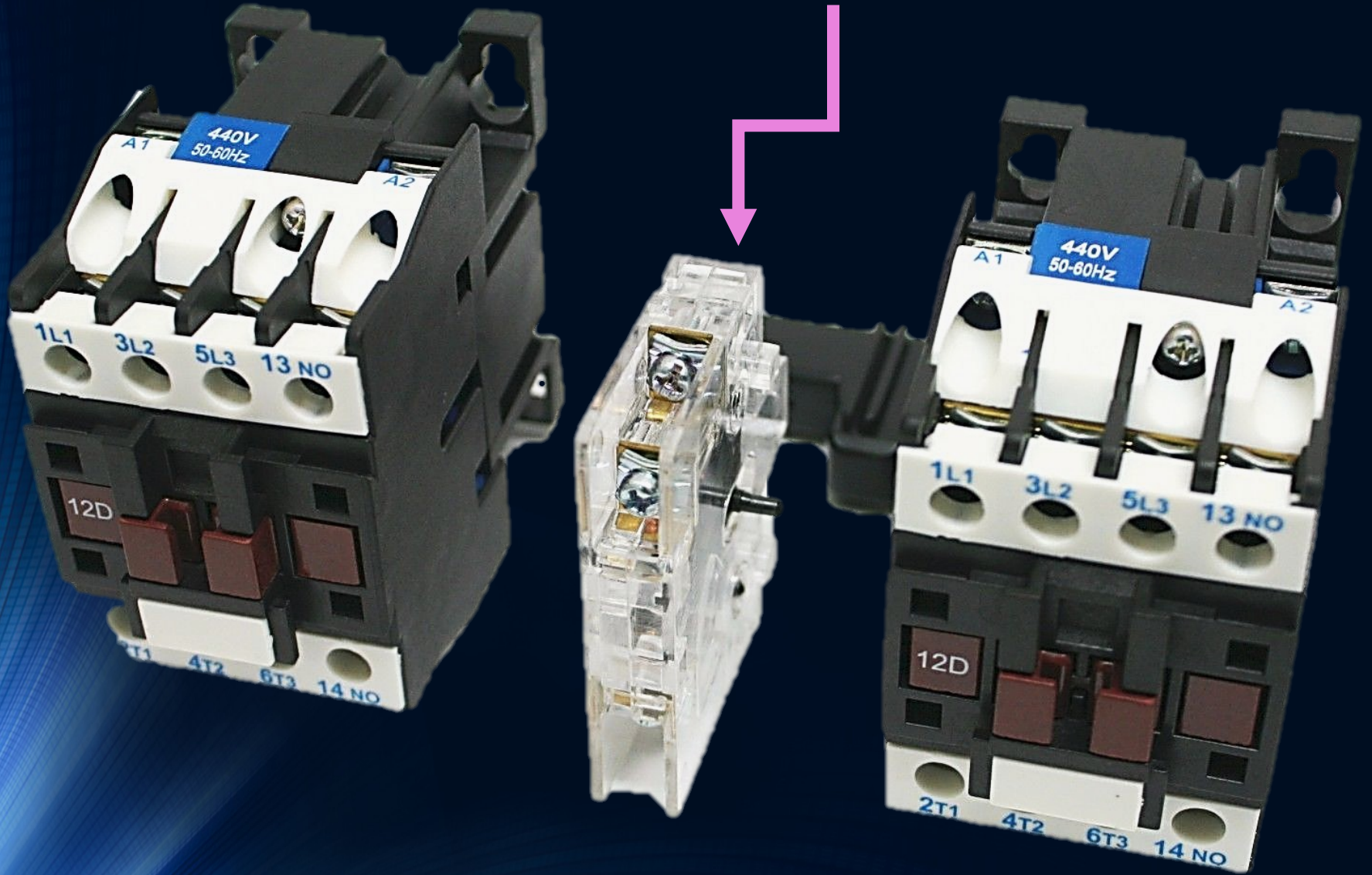
# KHÓA LIÊN ĐỘNG DÙNG ĐIỆN HAI CONTACTOR VẼ THEO CHUẨN NEMA



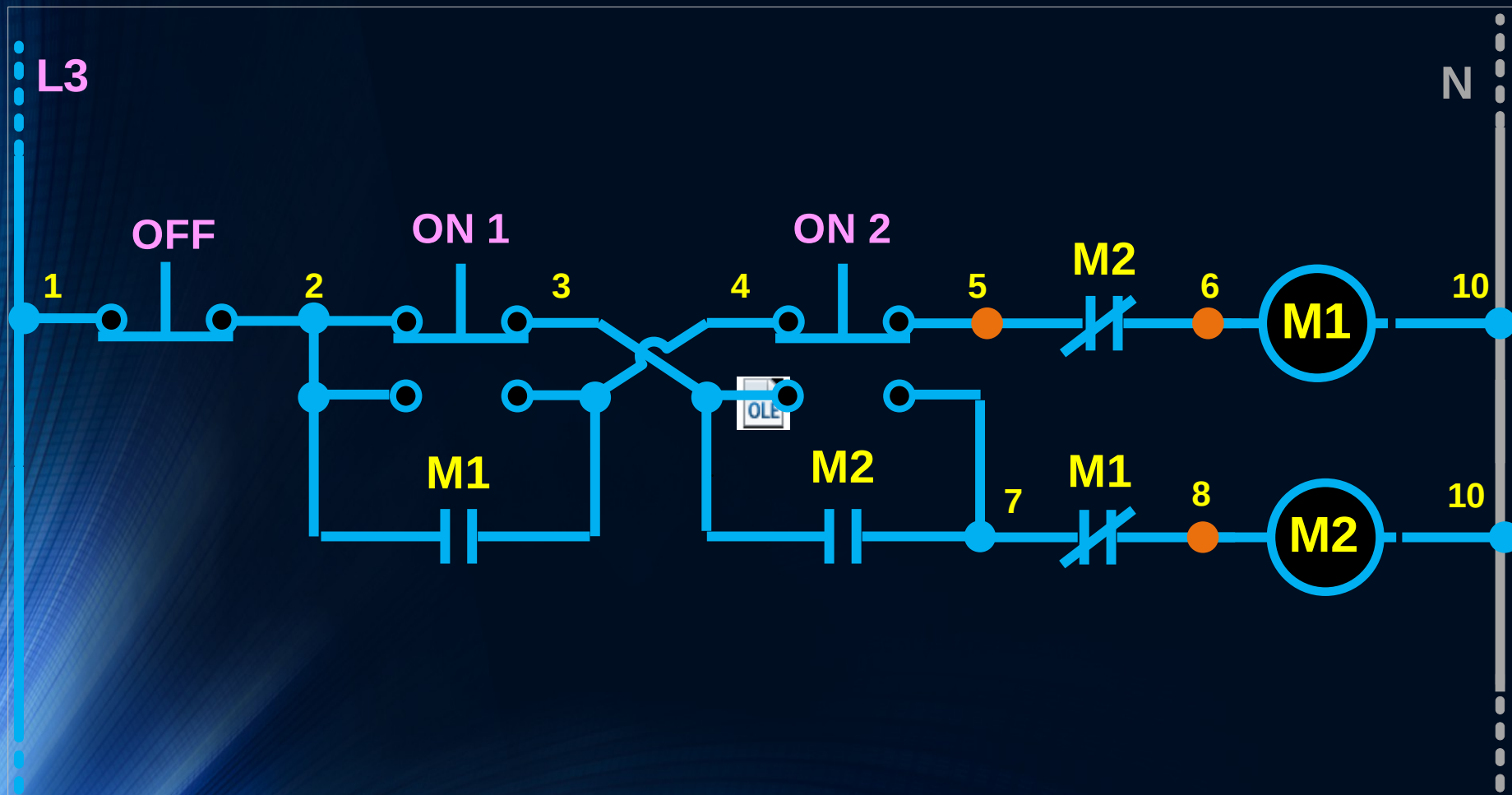
# KHÓA LIÊN ĐỘNG HAI CONTACTOR BẰNG CƠ



# Bộ khóa liên động bằng cơ (Mechanical Interlock)



# KHÓA LIÊN ĐỘNG DÙNG ĐIỆN HAI CONTACTOR ĐIỀU KHIỂN BẰNG NÚT NHẤN KẾP VẼ THEO CHUẨN NEMA



## 5. CÁC THÔNG SỐ ĐỊNH MỨC CỦA CONTACTOR

Theo IEC 60947-4, **đặc tính của contactor** được xác định thông qua các nội dung sau:

- **Loại Thiết bị.**
- **Các giá trị định mức và giới hạn trong mạch động lực (mạch chính).**
- **Hạng mục sử dụng.**
- **Mạch điều khiển.**

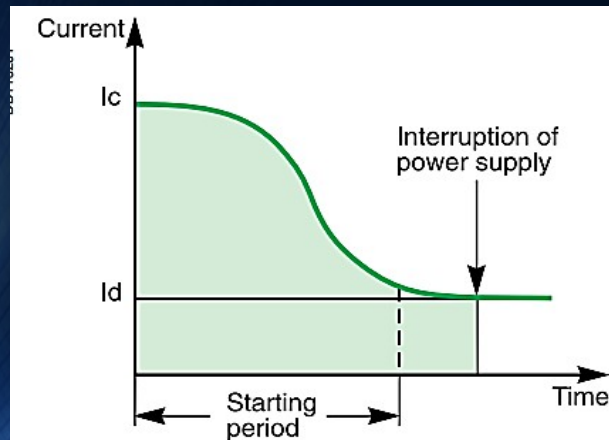


## Hạng mục sử dụng (Utilization Category) theo Tính Chất Tải

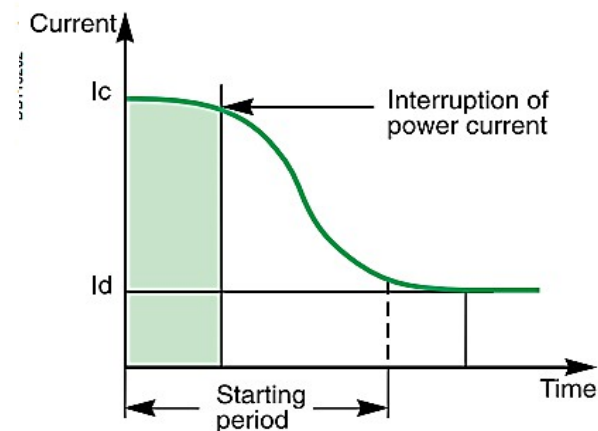
Theo IEC 60947-4, trong hạng mục sử dụng tiêu chuẩn định nghĩa giá trị dòng điện mà contactor có thể đóng hay ngắt. Giá trị này phụ thuộc vào:

- ❖ Loại Tải được đóng ngắt mạch: động cơ rotor lồng sóc, động cơ rotor dây quấn, tải thuần trở.
- ❖ Hiện trạng lúc đóng hay ngắt mạch: động cơ đứng yên, đang khởi động, đang vận hành, đang đảo chiều hay phanh ngược.

Category	Contactor usage	Type of load	Typical applications
AC1	energisation	no-inductive ( $\cos \varphi 0.8$ )	heating, distribution
AC2	starting switching off during running regenerative braking inching	slip-ring motors ( $\cos \varphi 0.65$ )	wire drawing machines
AC3	starting switching off during running	squirrel-cage motors ( $\cos \varphi 0.45$ for $I_e \leq 100A$ ) ( $\cos \varphi 0.35$ for $I_e > 100A$ )	compressors, lifts, mixing pumps, escalators, fans, conveyers, air-conditioning
AC4	starting switching off during running regenerative braking plugging inching	squirrel-cage motors ( $\cos \varphi 0.45$ for $I_e \leq 100A$ ) ( $\cos \varphi 0.35$ for $I_e > 100A$ )	printing machines, wire



AC3 utilisation category. The contactor interrupts the rated current of the motor.



AC4 utilisation category. The contactor must be capable of interrupting the starting current  $I_d$ .



# Hạng mục sử dụng chính trong mạch AC

Hạng mục

Tải và hiện trạng

AC 1

Tải có **Hệ Số Công Suất** bằng hay lớn hơn 0, 95. Tải Thuần Trở.

AC2

**Khởi động, phanh, vận hành nhấp nhả** Động Cơ Rotor Dây Quấn.

AC3

Động Cơ Rotor Lồng Sóc khởi động và ngắt mạch **trong lúc đang vận hành**

AC4

**Khởi động, phanh, vận hành nhấp nhả** Động Cơ Rotor Lồng Sóc.

- ❖ **Hạng mục AC1** thường được ứng dụng trong các mạch đốt nóng bằng điện trở, mạch phân phối.
- ❖ Khi contactor hoạt động theo **Hạng mục AC2**:
  - Lúc đóng kín mạch, tiếp điểm chính tạo dòng khởi động có giá trị lớn khoảng 2,5 lần dòng định mức.
  - Lúc ngắt mạch, tiếp điểm chính ngắt dòng khởi động tại áp bằng hay nhỏ hơn **áp nguồn định mức**.

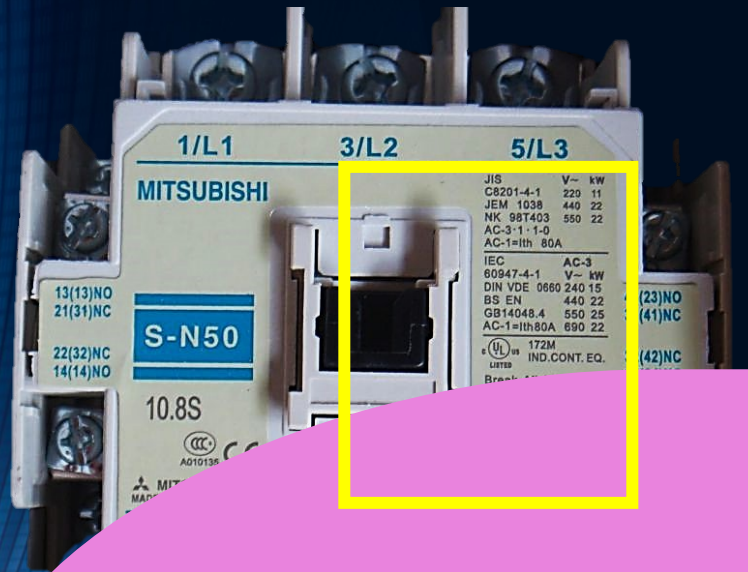
❖ Khi contactor hoạt động theo **Hạng mục AC3:**

- Lúc đóng kín mạch, tiếp điểm chính tạo dòng khởi động có giá trị lớn khoảng 5 đến 7 lần dòng định mức.
- Lúc ngắt mạch, tiếp điểm chính ngắt dòng định mức tại áp bằng khoảng 20% áp nguồn định mức.
- Áp dụng cho tất cả mọi động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc đúng tiêu chuẩn

❖ Khi contactor hoạt động theo **Hạng mục AC4:**

- Lúc đóng kín mạch, tiếp điểm chính tạo dòng khởi động có giá trị lớn khoảng 5 đến 7 lần dòng định mức.
- Lúc ngắt mạch, tiếp điểm chính ngắt dòng khởi động tại áp bằng hay rất lớn hơn **áp nguồn định mức**. Sự ngắt mạch trong điều kiện khác nghiệt.
- Áp dụng cho tất cả mọi động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc đúng tiêu chuẩn

# Thông số định mức ghi trên nhãn của contactor




JIS	V~	kw
C8201-4-1	220	11
JEM 1038	440	22
NK 98T403	550	22
AC-3-1-1-0		
AC-1=lth 80A		

---

IEC	AC-3
60947-4-1	V~ kw
DIN VDE 0660	240 15
BS EN	440 22
GB14048.4	550 25
AC-1=lth80A	690 22

---

 172M  
 LISTED IND.CONT. EQ.

Break All Lines  
 MAX. MOTOR HP  
 VOLTS 1PH 3PH  
 110-120 3 7 1/2  
 220-240 7 1/2 15  
 440-600 15 30  
 Aux. A600 R300  
 Continuous 80A  
 For Acc., See Pub.  
 #IB(NA)-68278

AC-3	V~	A
EN	240	55
60947	440	50

# Contactors

**Electrical durability:**  
making and breaking conditions

## a.c. supply

Typical applications	Utilisation category	Making			Breaking		
		I	U	cos φ	I	U	cos φ
Resistors, non inductive or slightly inductive loads	<b>AC-1</b>	$I_e$	$U_e$	0.95	$I_e$	$U_e$	0.95
<b>Motors</b>							
Slip ring motors: starting, breaking.	<b>AC-2</b>	$2.5 I_e$	$U_e$	0.65	$2.5 I_e$	$U_e$	0.65
Squirrel cage motors: starting, breaking whilst motor running.	<b>AC-3</b>						
	$I_e \leq (1)$	$6 I_e$	$U_e$	0.65	$1 I_e$	$0.17 U_e$	0.65
	$I_e > (2)$	$6 I_e$	$U_e$	0.35	$1 I_e$	$0.17 U_e$	0.35
Squirrel cage motors: starting, reversing, inching	<b>AC-4</b>						
	$I_e \leq (1)$	$6 I_e$	$U_e$	0.65	$6 I_e$	$U_e$	0.65
	$I_e > (2)$	$6 I_e$	$U_e$	0.35	$6 I_e$	$U_e$	0.35

(1)  $I_e \leq 17 A$  for electrical durability,  $I_e \leq 100 A$  for occasional duty.

(2)  $I_e > 17 A$  for electrical durability,  $I_e > 100 A$  for occasional duty.

# Hạng mục sử dụng chính trong mạch DC

Hạng mục

Tải và hiện trạng

Tải DC có **Hằng Số Thời Gian**

DC 1



nhỏ hơn 1 ms.

**Khởi động, phanh, vận hành nhấp nhả**  
Động Cơ DC kích từ song song.

DC3

Hằng Số Thời Gian  nhỏ hơn 2ms

**Khởi động, phanh, vận hành nhấp nhả**  
Động Cơ DC kích từ nối tiếp.

DC5

Hằng Số Thời Gian  nhỏ hơn 7,5ms

❖ Khi contactor hoạt động theo **Hạng mục DC3:**

- Lúc đóng kín mạch, tiếp điểm chính tạo dòng khởi động có giá trị lớn khoảng 2,5 lần dòng định mức.
- Lúc ngắt mạch, tiếp điểm chính ngắt dòng khởi động tại áp bằng hay nhỏ hơn **áp nguồn định mức**. Tốc độ quay của động cơ thấp, sức phản điện cơ giá trị bé, áp nguồn cung cấp có giá trị cao. Ngắt mạch khó khăn.



❖ Khi contactor hoạt động theo **Hạng mục DC5:**

- Lúc đóng kín mạch, tiếp điểm chính tạo dòng khởi động có giá trị lớn khoảng 2,5 lần dòng định mức.
- Lúc ngắt mạch, tiếp điểm chính ngắt dòng khởi động tại áp cao hơn áp nguồn định mức. Tốc độ quay của động cơ thấp.

Các thông số của **Mạch điều khiển** gồm:

- **Loại nguồn điện** cung cấp.
- **Công Suất** tiêu thụ.
- **Tần số** nguồn điện hay nguồn DC.
- **Áp định mức** của **mạch điều khiển**.
- **Áp định mức** của **nguồn** cung cấp đến mạch điều khiển.
- **Linh kiện ngoài** được sử dụng trong mạch điều khiển (cảm biến, tiếp điểm của các khí cụ khác, optocouple, phần tử điện tử tác động....)

## Tuổi thọ của contactor phụ thuộc :

- Số lần đóng ngắt (hay tần số hoạt động).

### THÍ DỤ 1. Chế độ làm việc.

Cho ĐCKĐB 3 pha có  $P_{dm} = 15$  hp. Nguồn cung cấp có áp dây 380 V – 50 Hz. Biết hiệu suất định mức của động cơ là 0,88 và hệ số công suất định mức là 0,86. Động cơ vận hành 24 giờ/ngày, tần số đóng ngắt 20 lần / giờ.

Nếu dùng contactor cấp nguồn trực tiếp để vận hành (DOL- Direct On Lines) và dự trữ tuổi thọ contactor là 10 năm thì cần chọn contactor có thông số thế nào ?

## GIẢI:

Các số liệu của động cơ là :

$$P_{dm} = 15 \text{ hp} = 15 \cdot 746 = 11190 \text{ W}$$

$$V_d = 380 \text{ V}$$

$$\eta_{dm} = 0,88$$

$$\cos \varphi_{dm} = 0,86$$

Dòng dây định mức của động cơ là :

$$I_{dm} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} V_d \eta_{dm} \cos \varphi_{dm}} = \frac{11190}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,88 \cdot 0,86} \cong 22,46 \text{ A}$$

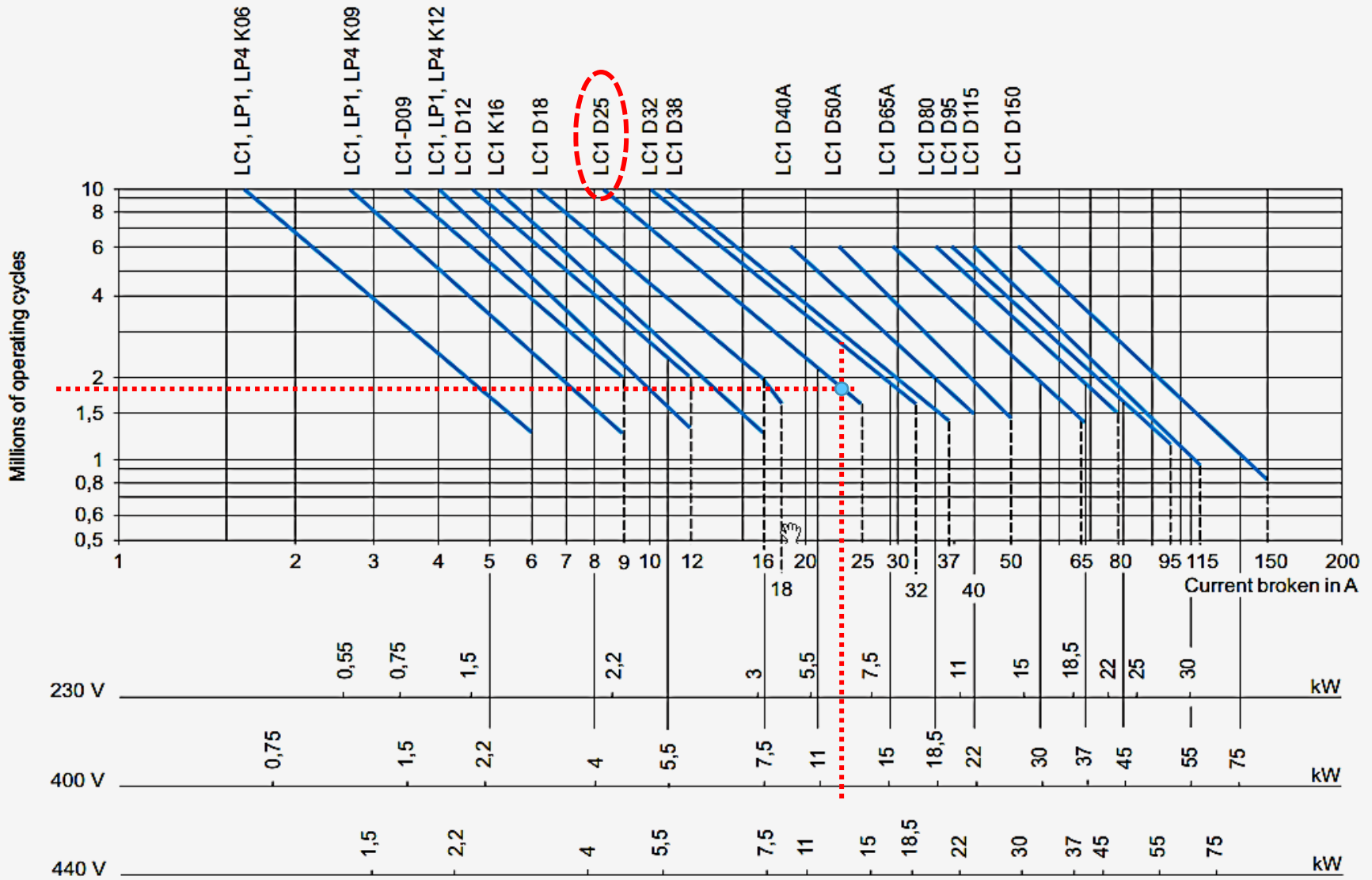
Tổng số lần đóng ngắt  $N$  của contactor trong suốt thời gian 10 năm:

$$N = 24 \cdot 365 \cdot 10 = 1.752.000$$

## Selection according to required electrical durability, in category AC-3 ( $U_e \leq 440 \text{ V}$ )

Control of 3-phase asynchronous squirrel cage motors with breaking whilst running.

The current broken ( $I_c$ ) in category AC-3 is equal to the rated operational current ( $I_e$ ) of the motor.



## THÍ DỤ 2:

Cho ĐCKĐB 3 pha có  $P_{đm} = 40 \text{ hp}$ . Nguồn cung cấp có áp dây  $380 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$ . Biết hiệu suất định mức của động cơ là  $0,9$  và hệ số công suất định mức là  $0,86$ .

Stator có 6 đầu ra dây, động cơ vận hành được với 2 cấp điện áp :  $380 \text{ V} / 660 \text{ V} ( \quad / Y )$ .

Động cơ vận hành  $24 \text{ giờ/ngày}$ , tần số đóng ngắt  $2 \text{ lần / giờ}$ .

Nếu dùng **contactor** đổi đầu dây quấn từ **Y sang** để giảm dòng khởi động và dự trữ tuổi thọ **contactor** là  $10 \text{ năm}$  thì cần chọn các **contactor** có thông số thế nào ?

## GIẢI:

Các số liệu của động cơ là :

$$P_{dm} = 40 \text{ hp} = 40 \times 746 = 29840 \text{ W}$$

$$V_d = 380 \text{ V}$$

$$\eta_{dm} = 0,9$$

$$\cos \varphi_{dm} = 0,86$$

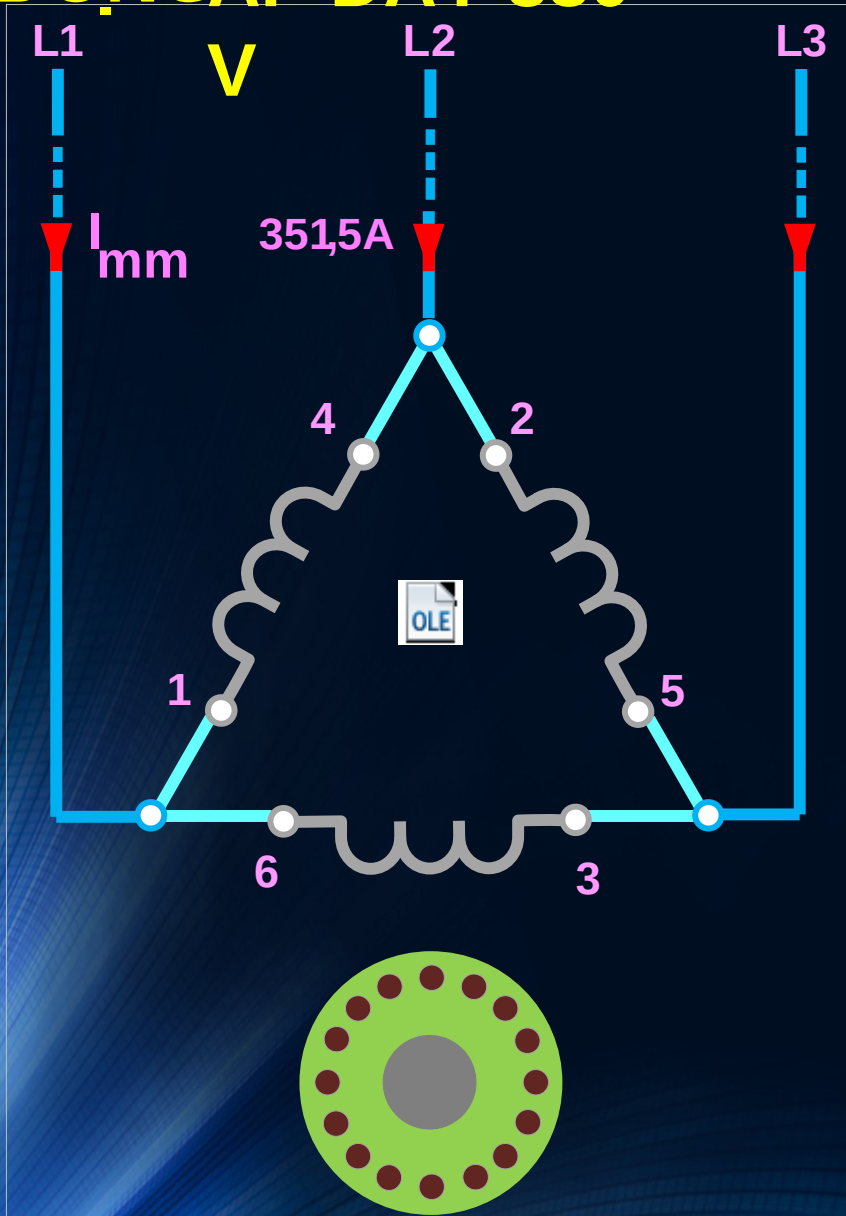
Dòng dây định mức của động cơ lúc đầu là:

$$I_{dm} = \frac{P_{dm}}{\sqrt{3} V_d \eta_{dm} \cos \varphi_{dm}} = \frac{29840}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9 \times 0,86} \approx 58,58 \text{ A}$$

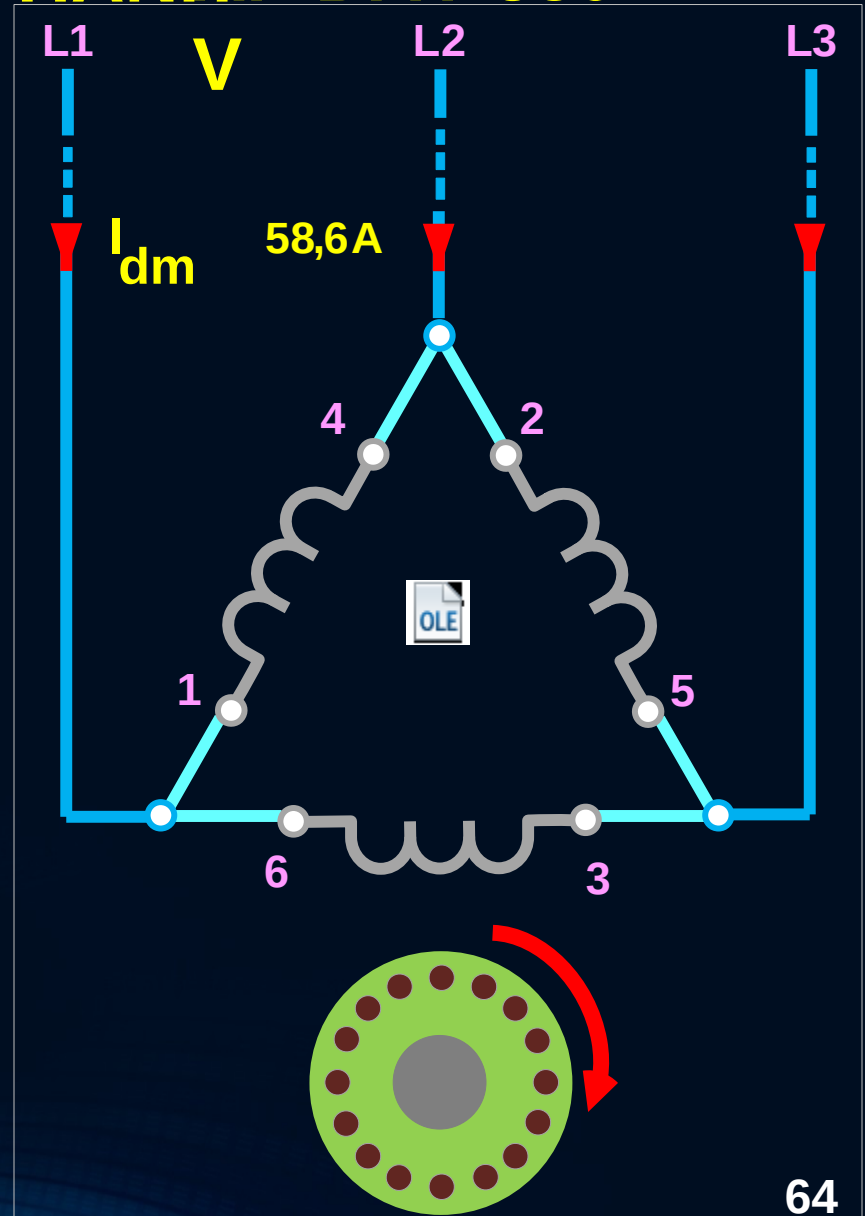
Dòng dây khởi động trực tiếp lúc động cơ đầu là:

$$I_{mm\Delta} = I_{mmtr} = 6 I_{dm} = 6 \times 58,58 \approx 351,48 \text{ A}$$

# TRẠNG THÁI KHỞI ĐỘNG GẤP DÂY 380



# TRẠNG THÁI VẬN HÀNH HẸN GẤP DÂY 380





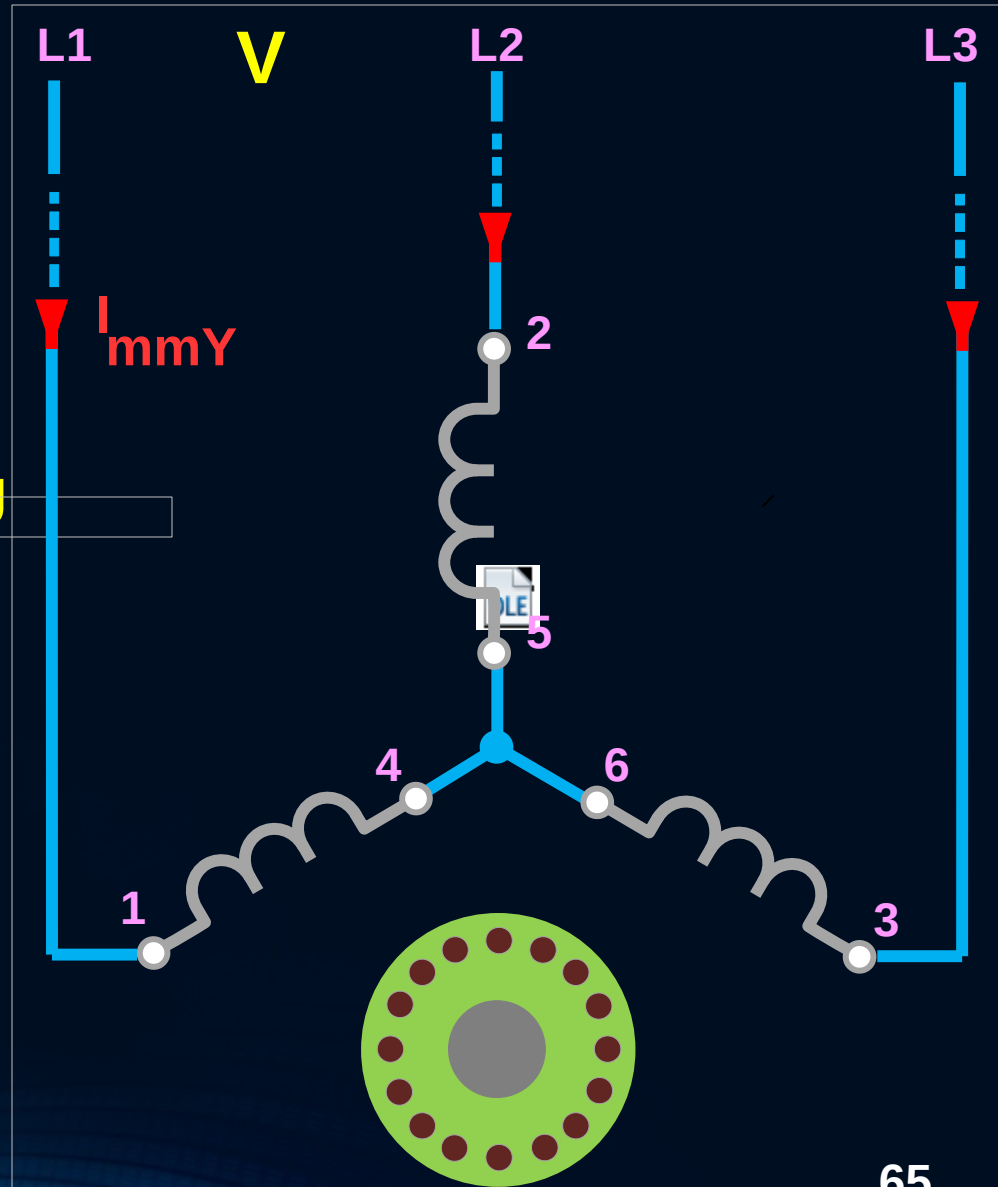
# TRẠNG THÁI KHỞI ĐỘNG GẤP DÂY 380

CHUYỂN DÂY QUẤN STATOR ĐẦU Y, TỔNG TRỞ PHA TĂNG 3 LẦN

DÒNG KHỞI ĐỘNG KHI DÂY QUẤN STATOR ĐẦU Y

$$I_{mmY} = \frac{I_{mm\Delta}}{3}$$

$$I_{mmY} = \frac{3515}{3} \approx 117 \text{ A}$$



# TRẠNG THÁI KHỞI ĐỘNG

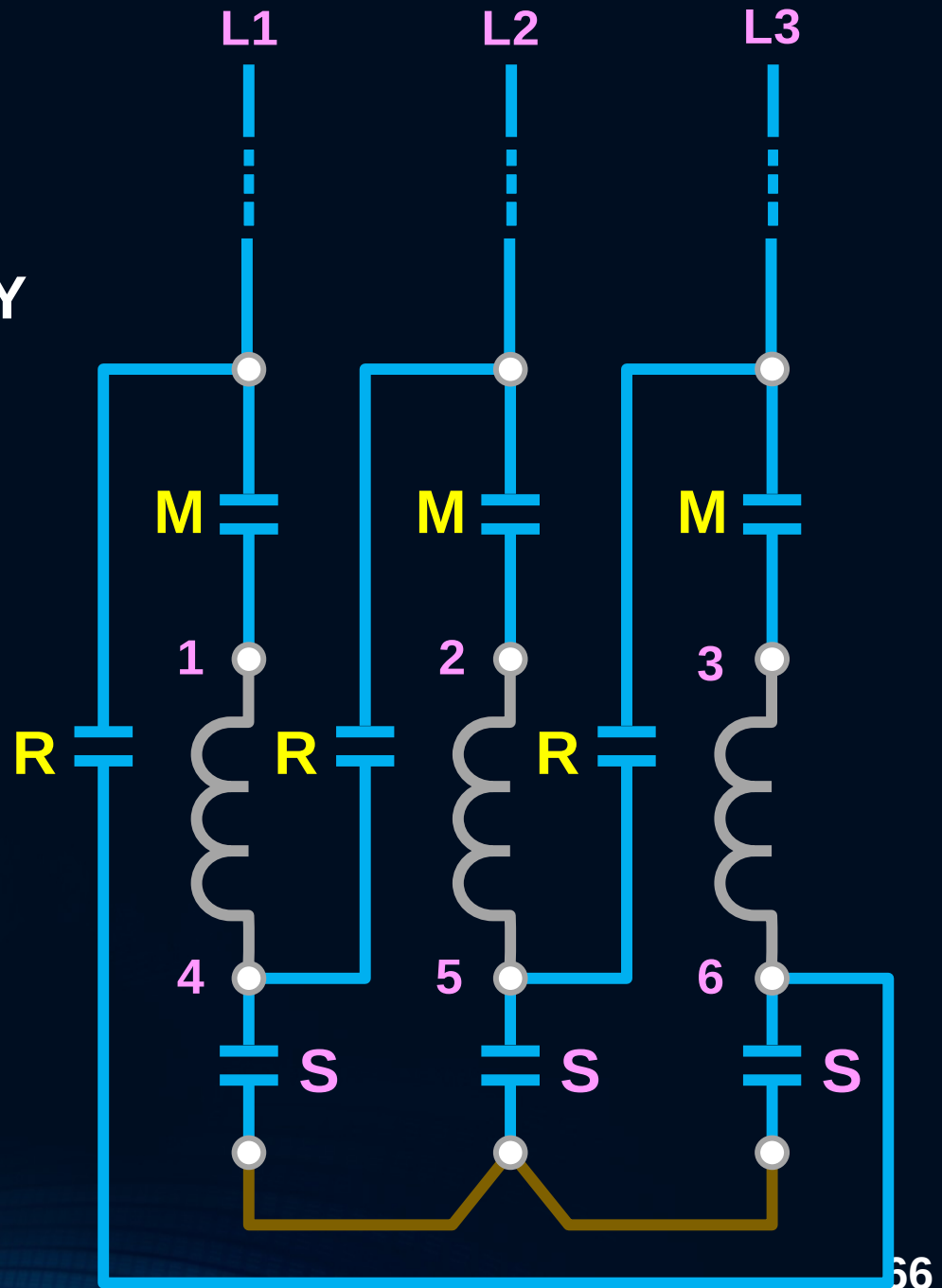
DÂY QUẤN STATOR ĐẦU Y

$S=1$   $M=1$   
 $R=0$

# TRẠNG THÁI VẬN HÀNH

DÂY QUẤN STATOR ĐẦU

$M=1$   $R=1$   
 $S=0$



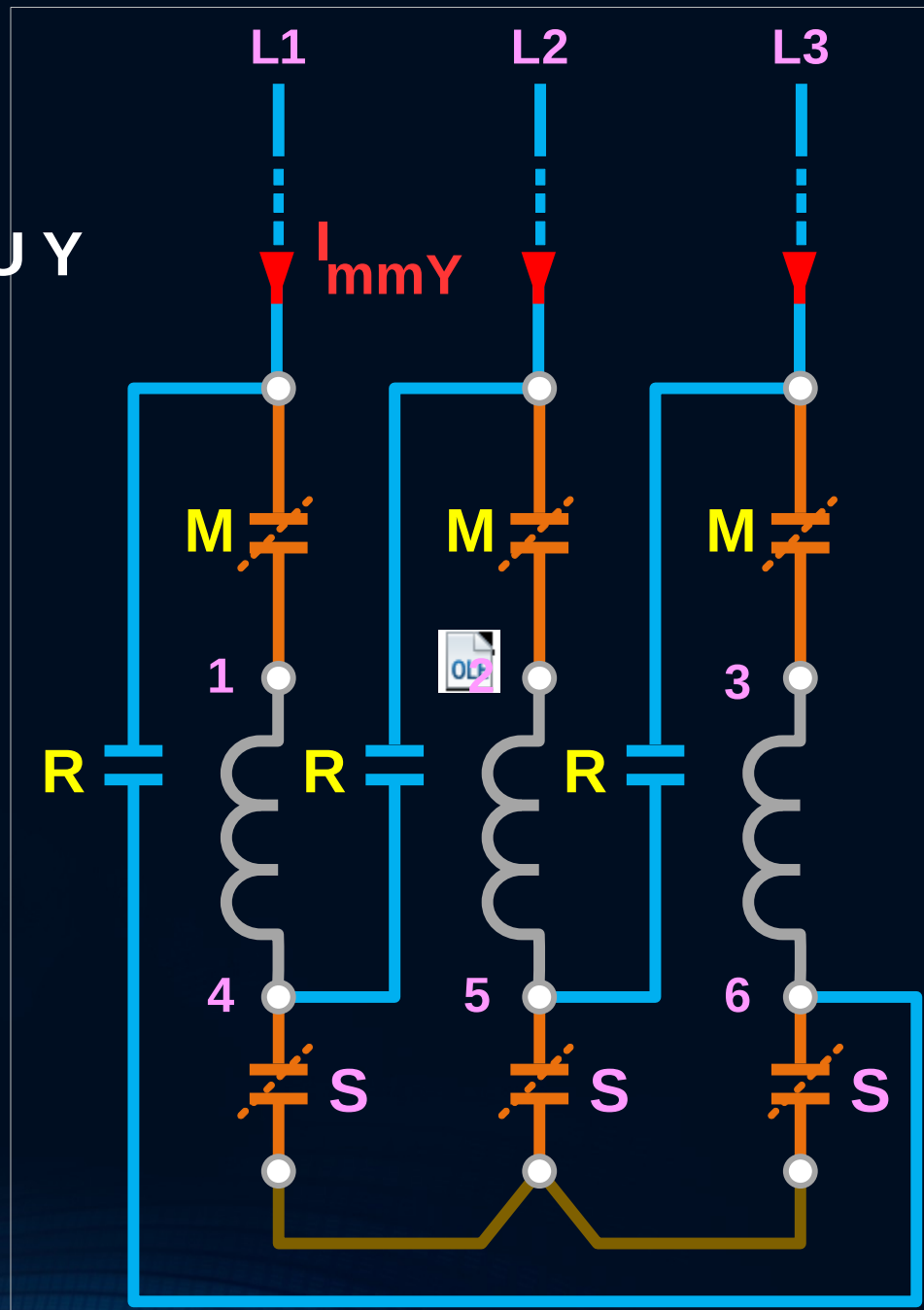
# TRẠNG THÁI KHỞI ĐỘNG

DÂY QUẤN STATOR ĐẦU Y

Dây quấn Stator  
đầu Y tương ứng  
với Nguồn áp 3 pha  
có Áp dây **660 V**

Nguồn 3 pha cung  
cấp để khởi động  
động cơ hiện tại có  
Áp dây **380V**

$I_{mmY} \approx 117 \text{ A}$



$M=1$



$S=0$

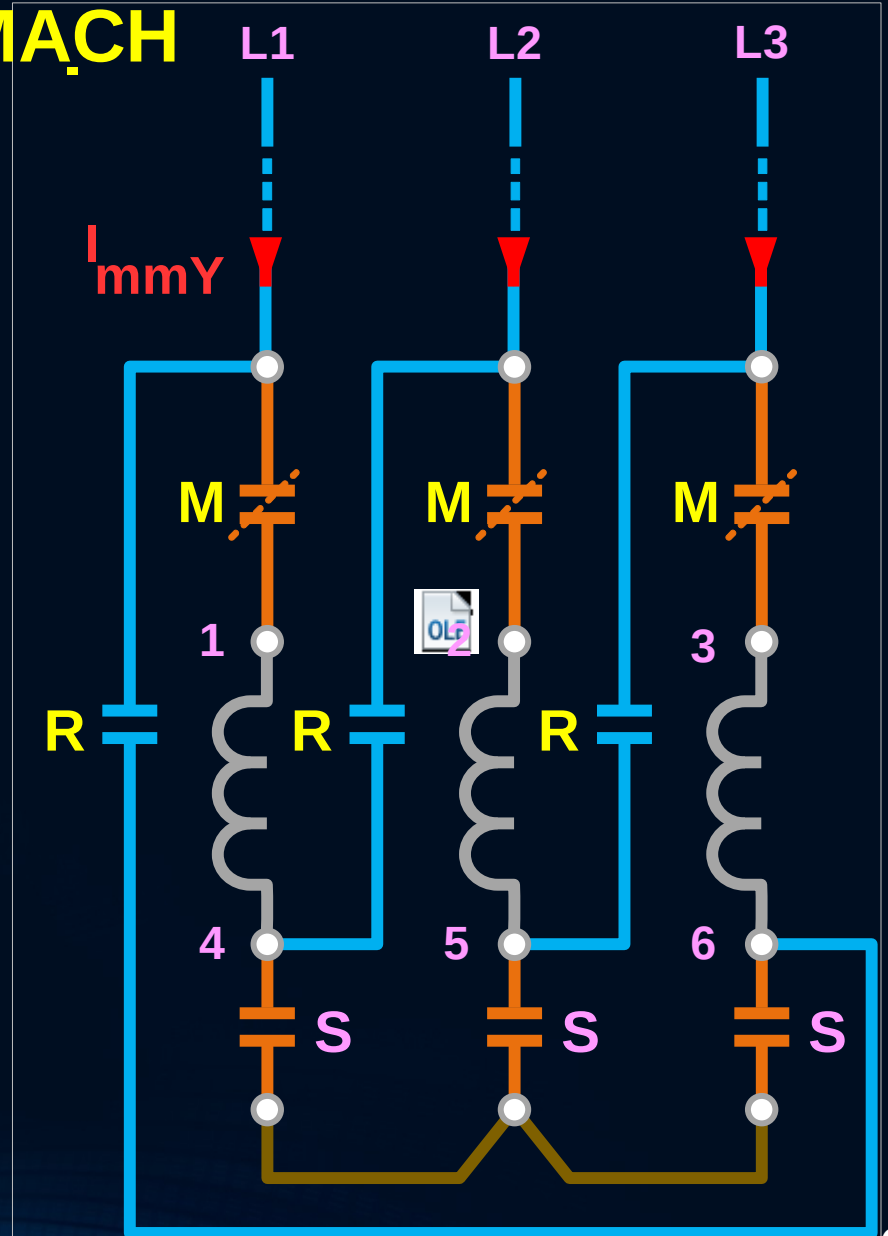
$R=1$

# TRẠNG THÁI CHUYỂN MẠCH

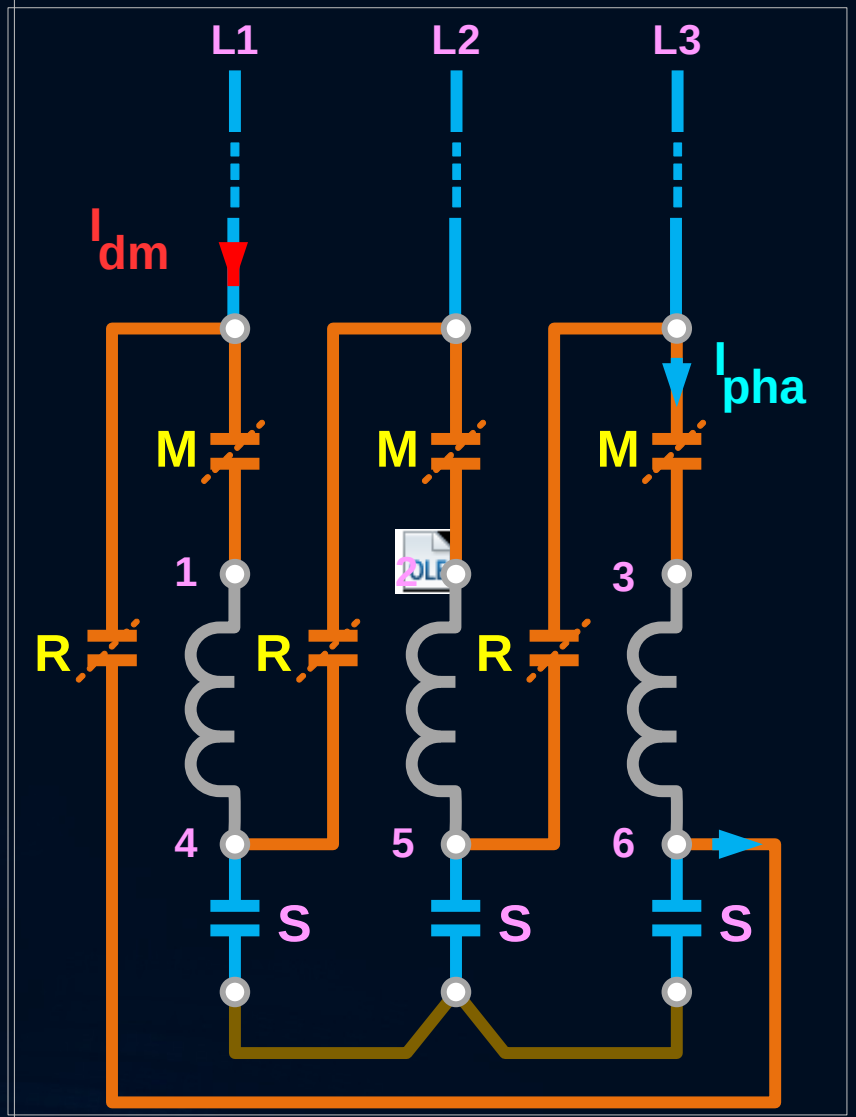
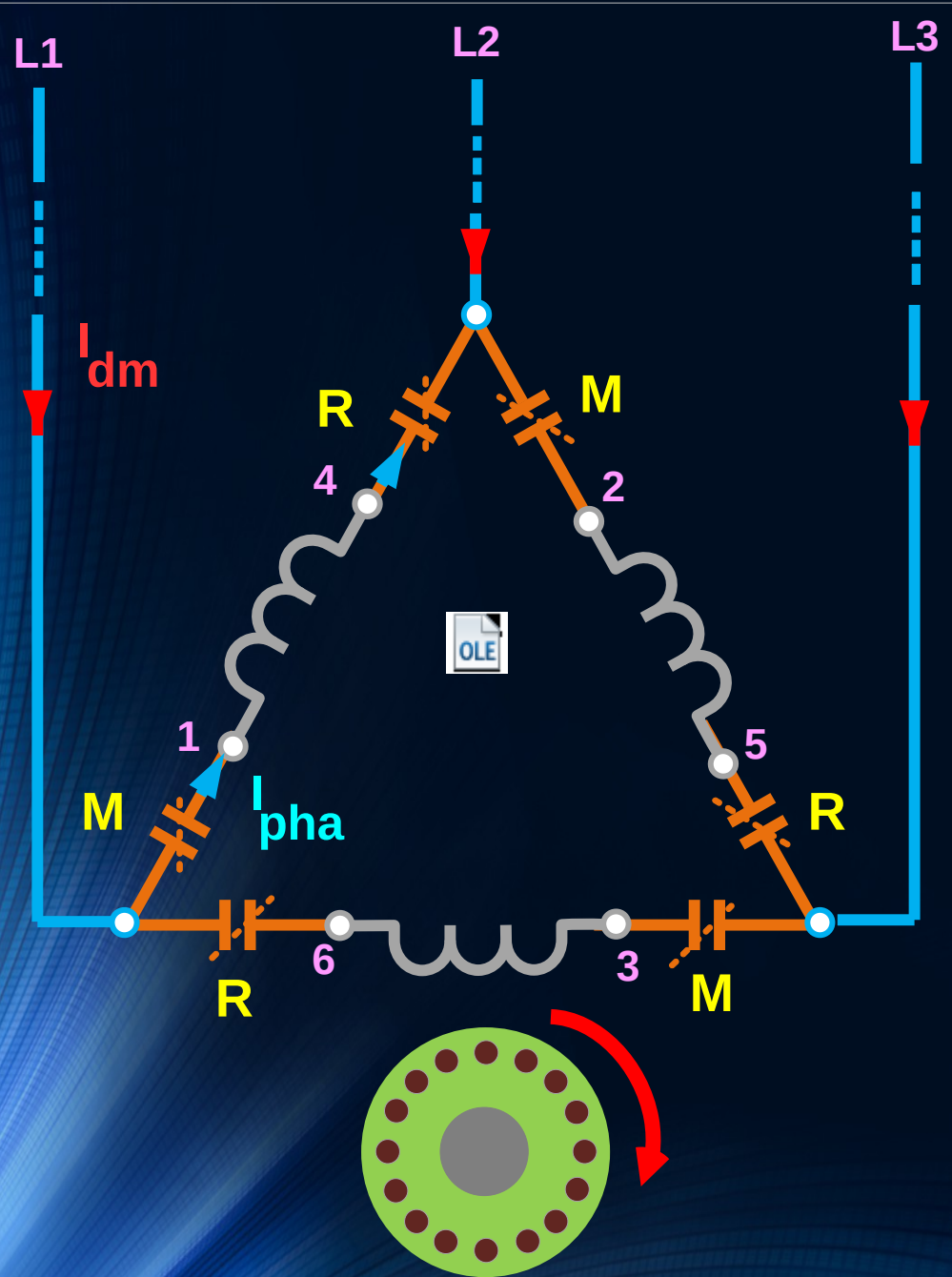
Khi động cơ đang trong giai đoạn khởi động với sơ đồ đấu Y, nếu thực hiện chuyển mạch thì contactor  $S = 0$ .

Như vậy contactor  $S$  sẽ ngắt mạch với dòng khởi động đang qua các tiếp điểm.

Contactor  $S$  làm việc theo hạng mục AC4



# TRẠNG THÁI VẬN ĐỀU QUẦN STATOR ĐẤU



Dòng pha định mức của động cơ lúc đầu là:

$$I_{\text{pha}\Delta} = \frac{I_{\text{dm}}}{\sqrt{3}} = \frac{58,58}{\sqrt{3}} \approx 33,82 \text{ A}$$

**Contactor M và R** ngắt mạch tại dòng pha định mức qua các tiếp điểm.

**Contactor M và R** làm việc theo hạng mục **AC3**

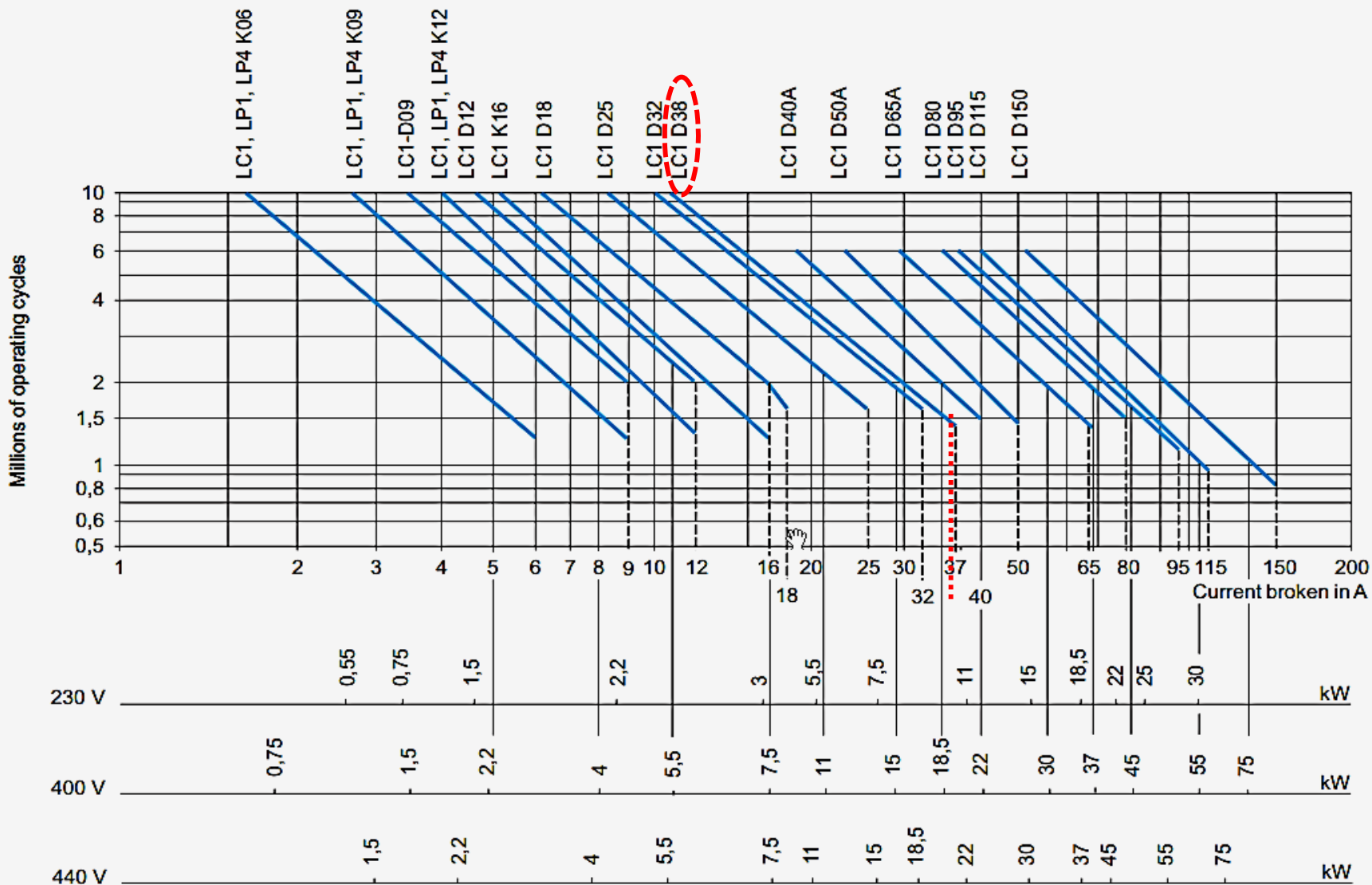
Tổng số lần đóng ngắt **N** của contactor trong suốt thời gian 10 năm:

$$N = 194965 \cdot 10 = 87.6300$$

## Selection according to required electrical durability, in category AC-3 ( $U_e \leq 440 \text{ V}$ )

Control of 3-phase asynchronous squirrel cage motors with breaking whilst running.

The current broken ( $I_c$ ) in category AC-3 is equal to the rated operational current ( $I_e$ ) of the motor.

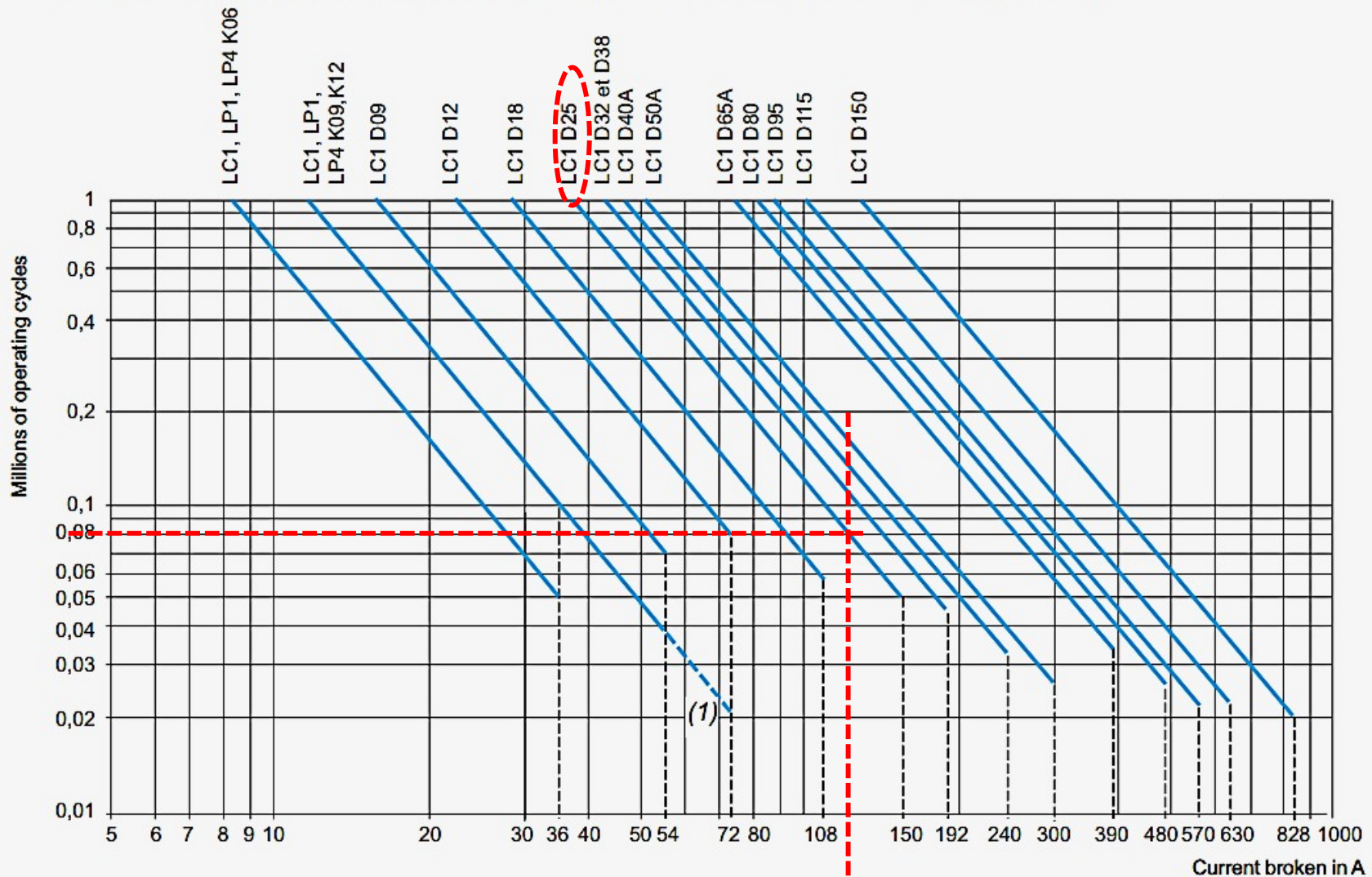


## Selection according to required electrical durability, in categories AC-2 or AC-4 ( $U_e \leq 440 \text{ V}$ )

Control of 3-phase asynchronous squirrel cage motors (AC-4) or slip ring motors (AC-2) with breaking whilst motor stalled.

The current broken ( $I_c$ ) in AC-2 is equal to  $2.5 \times I_e$ .

The current broken ( $I_c$ ) in AC-4 is equal to  $6 \times I_e$ . ( $I_e$  = rated operational current of the motor).





# TRẠNG THÁI KHỞI ĐỘNG

## DÂY QUẤN STATOR ĐẦU Y

$I_{mmY} \approx 117 \text{ A}$

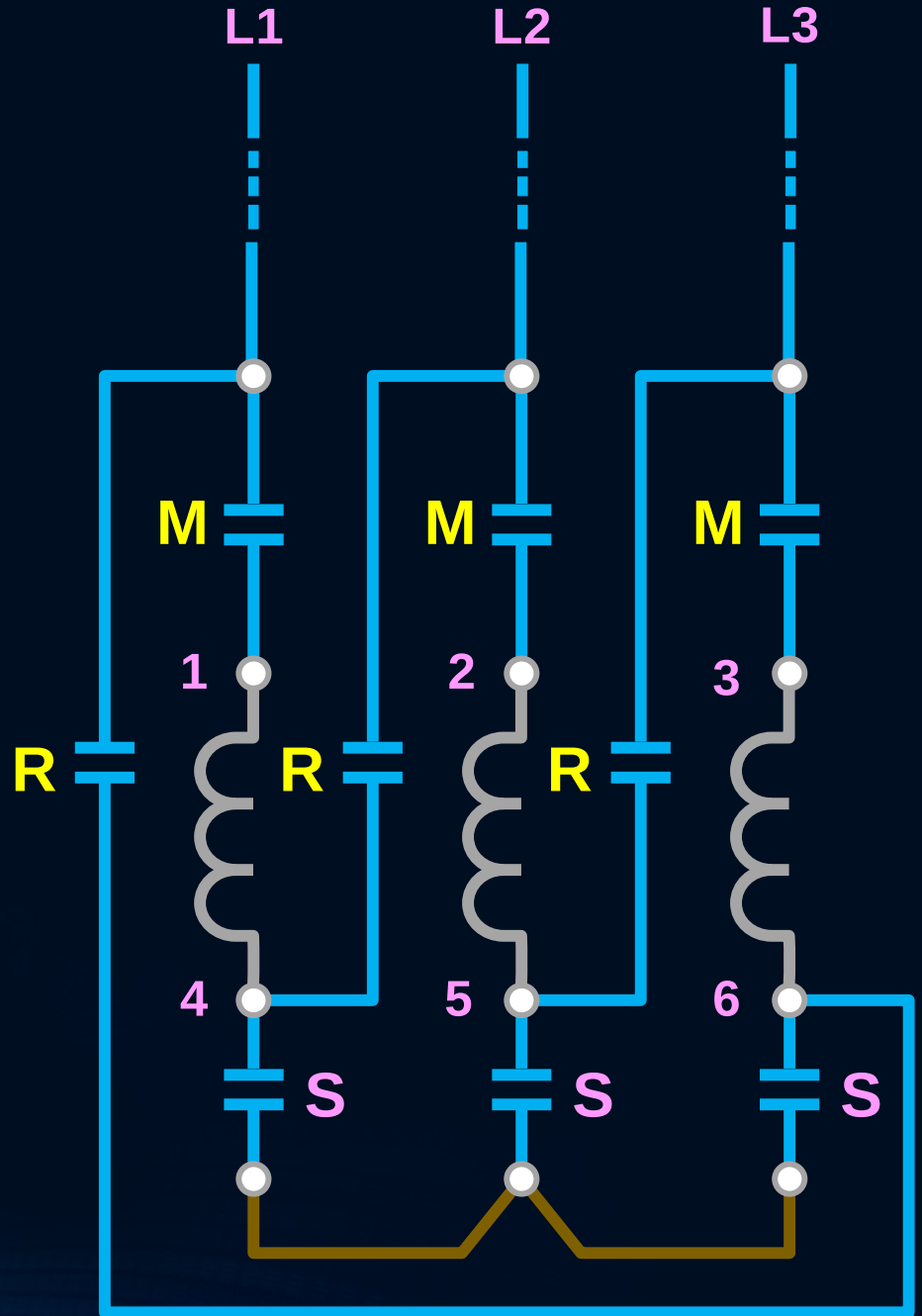
Contactor **S** (AC4)  
loại **LC1 D25**

# TRẠNG THÁI VẬN HÀNH

## DÂY QUẤN STATOR ĐẦU

$I_{pha\Delta} \approx 33,82 \text{ A}$

Contactor **M**, **R** (AC3)  
loại **LC1 D38**



# BỘ CONTACTOR CHUYỂN ĐỔI Y

