

BÀI GIẢNG

TRANG BỊ ĐIỆN HỆ THỐNG LẠNH

GV: ThS. VÕ ANH HÀO

Lớp: 19C1

Khoá: 19

Năm học: 2019 - 2020

TP.HCM, tháng 06 năm 2020

1.1. Công tắc, nút nhấn, cầu dao

1.2. Công tắc tơ

1.3. Cầu chì

1.4. Rơle

(rơle trung gian , rơle thời gian, rơle nhiệt)

1.2. Công tắc tơ

1.2.1 KHÁI NIỆM.

- Công tắc tơ **là khí cụ điện** dùng đóng, cắt thường xuyên các mạch điện động lực, từ xa, bằng tay hay tự động.
- **Công tắc tơ có hai vị trí** : đóng - cắt, được chế tạo có số lần đóng cắt lớn.
- **Tần số đóng cắt** có thể tới 1500 lần trong một giờ.

1.2. Công tắc tơ

1.2.2 Phân loại

Theo nguyên lý truyền động:

- Contactor kiểu điện từ (truyền điện bằng lực hút điện từ),
- Contactor kiểu hơi ép,
- Contactor kiểu thủy lực.
- Thông thường sử dụng **Contactor kiểu điện từ**.

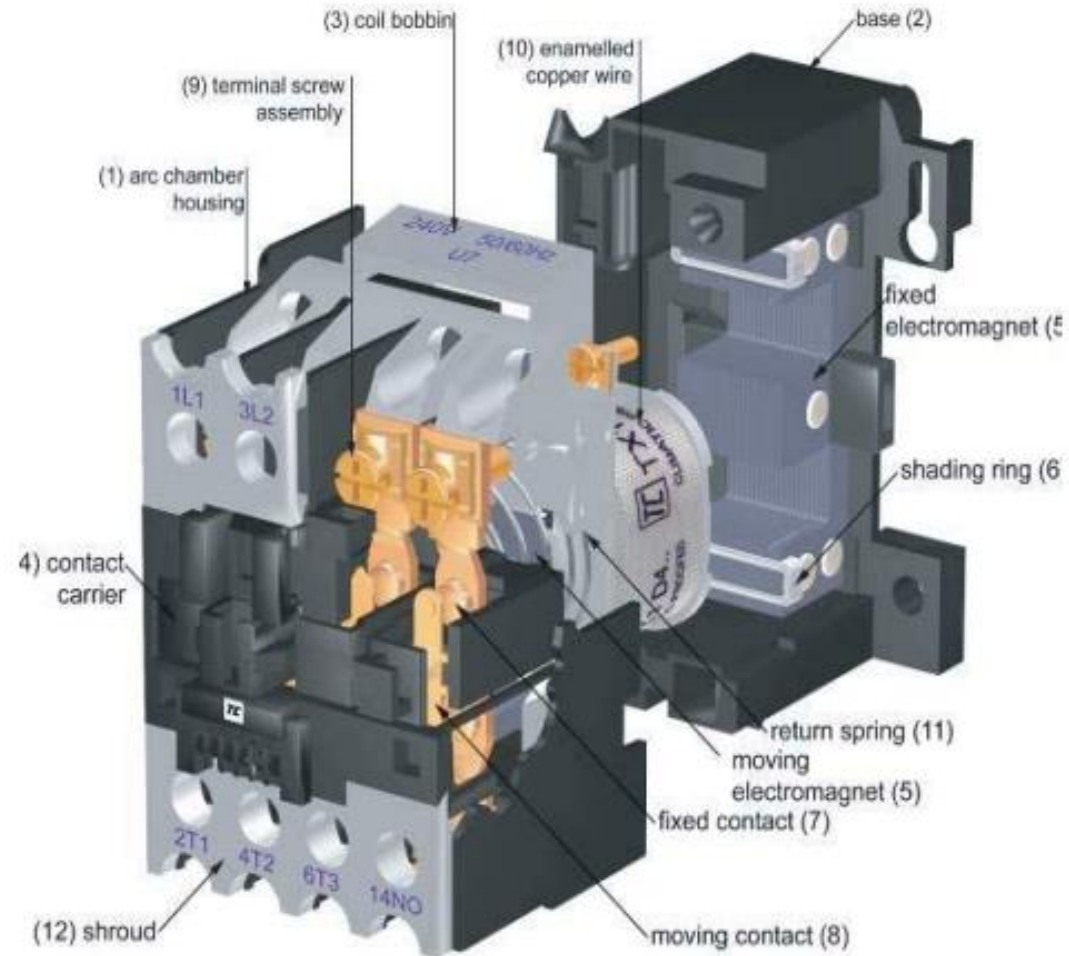
Theo dạng dòng điện:

- Contactor một chiều DC
- Contactor xoay chiều AC (contactor 1 pha và 3 pha).

1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo

- ▶ Cơ cấu điện từ
(nam châm điện)
- ▶ Hệ thống dập hồ quang
- ▶ Hệ thống tiếp điểm
(tiếp điểm chính và phụ)



1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo

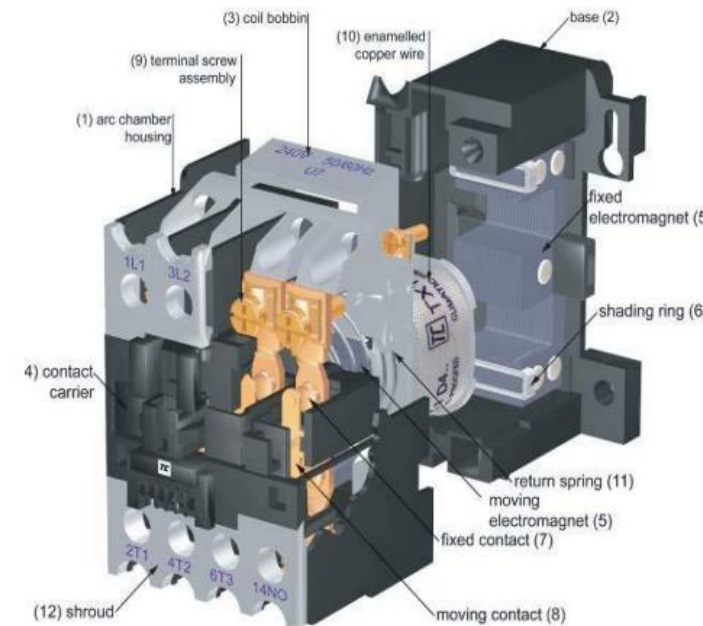
Cuộn dây: dùng tạo ra lực hút nam châm.

Lõi sắt (mạch từ) nam châm gồm hai phần:

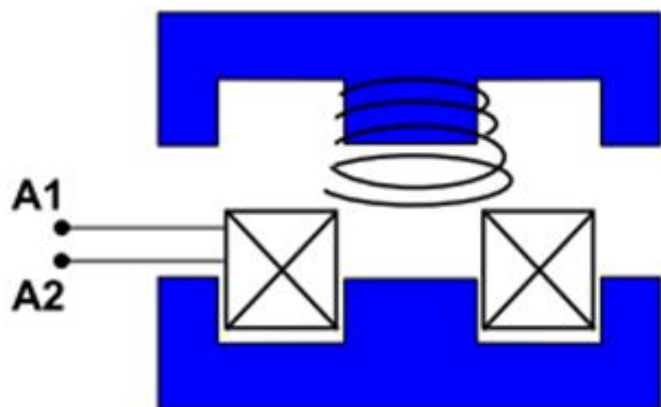
- Phần cố định (mạch từ tĩnh)
- Phần nắp di động (mạch từ động).

Lõi thép nam châm có thể có dạng EE, EI hay dạng CI.

Lò xo phản lực: có tác dụng đẩy phần nắp di động trở về vị trí ban đầu khi ngừng cung cấp điện vào cuộn dây.



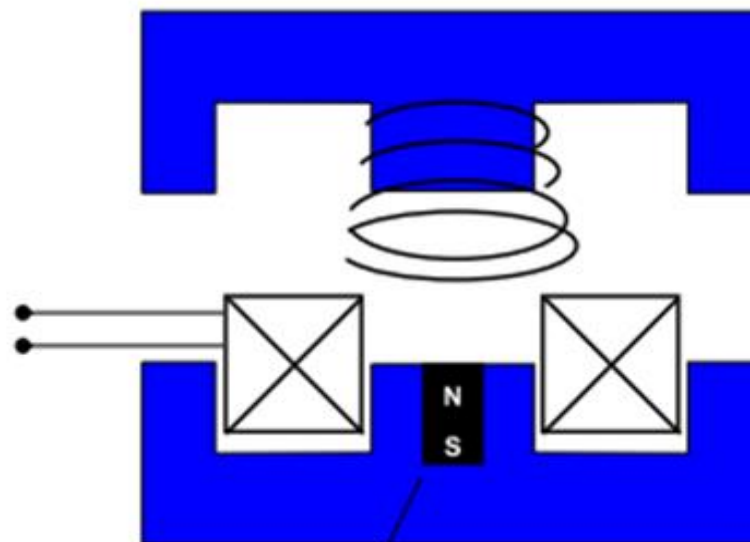
Cuộn dây AC



PCP Catalogue page 5/48

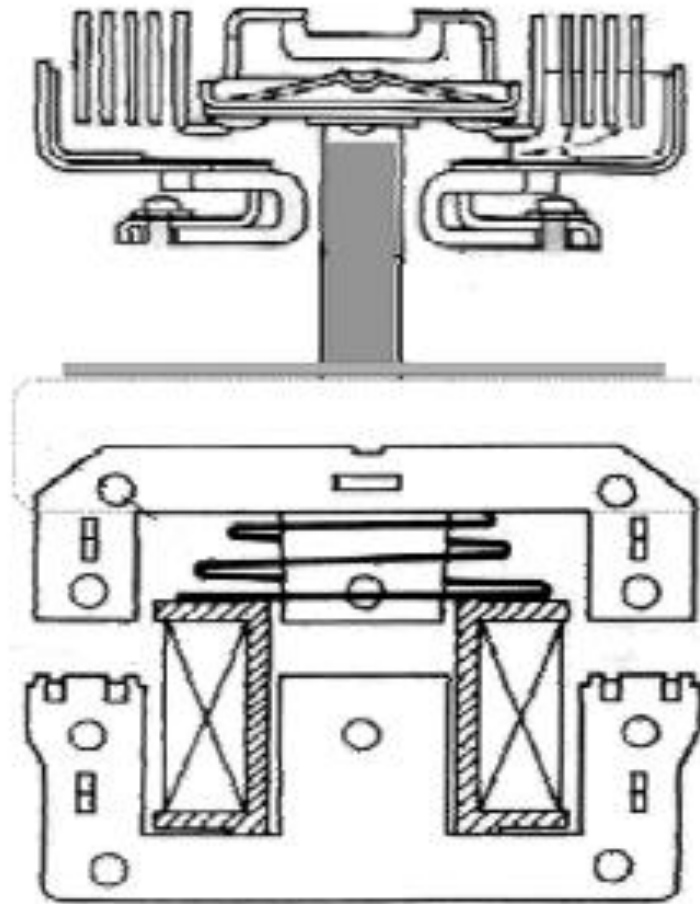
LC1D09 inrush current 70VA
seal current 7VA

Cuộn DC tiêu thụ năng lượng thấp

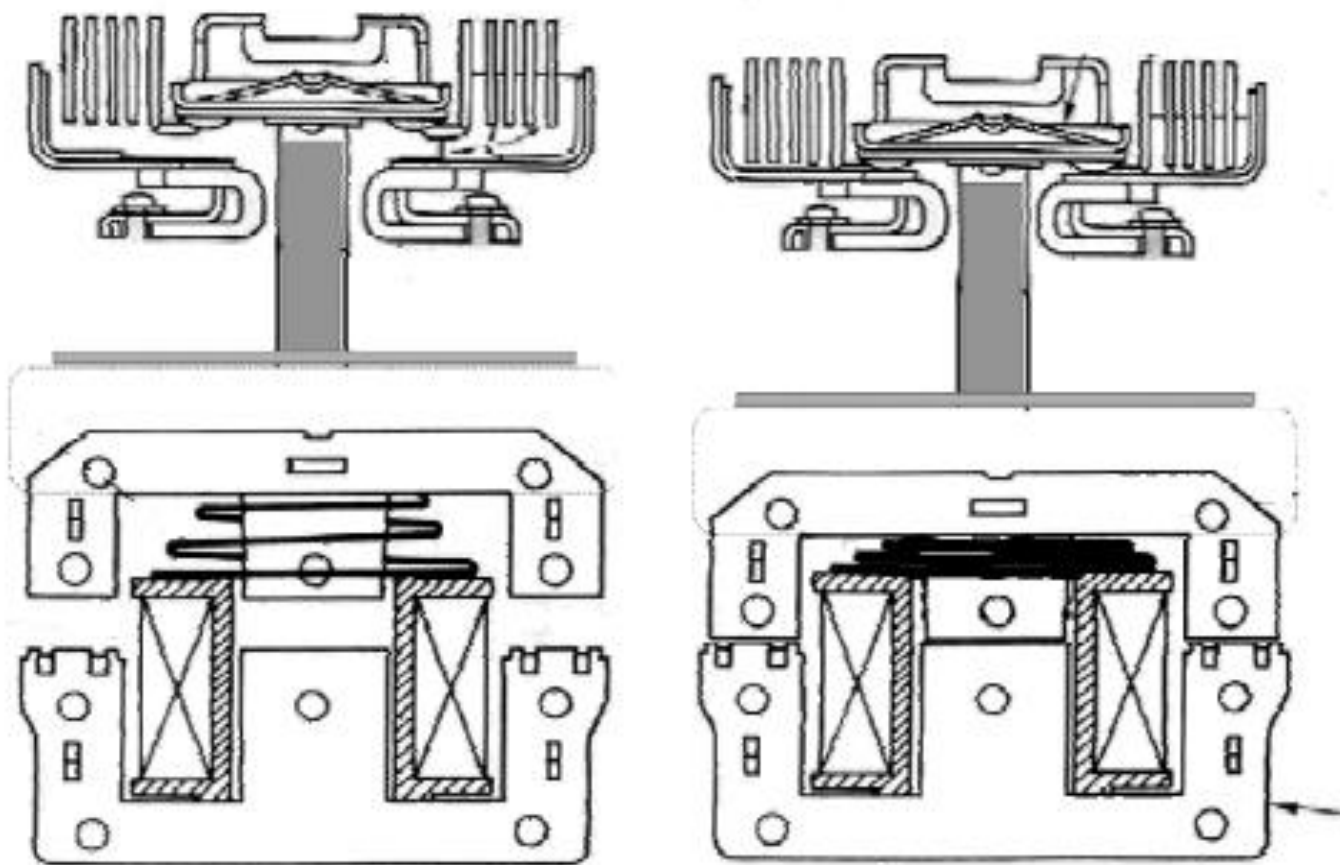


Nam châm vĩnh cửu

Chương 1:
KHÍ CỤ ĐIỆN (tiếp theo)



Trạng thái nam châm chưa hút

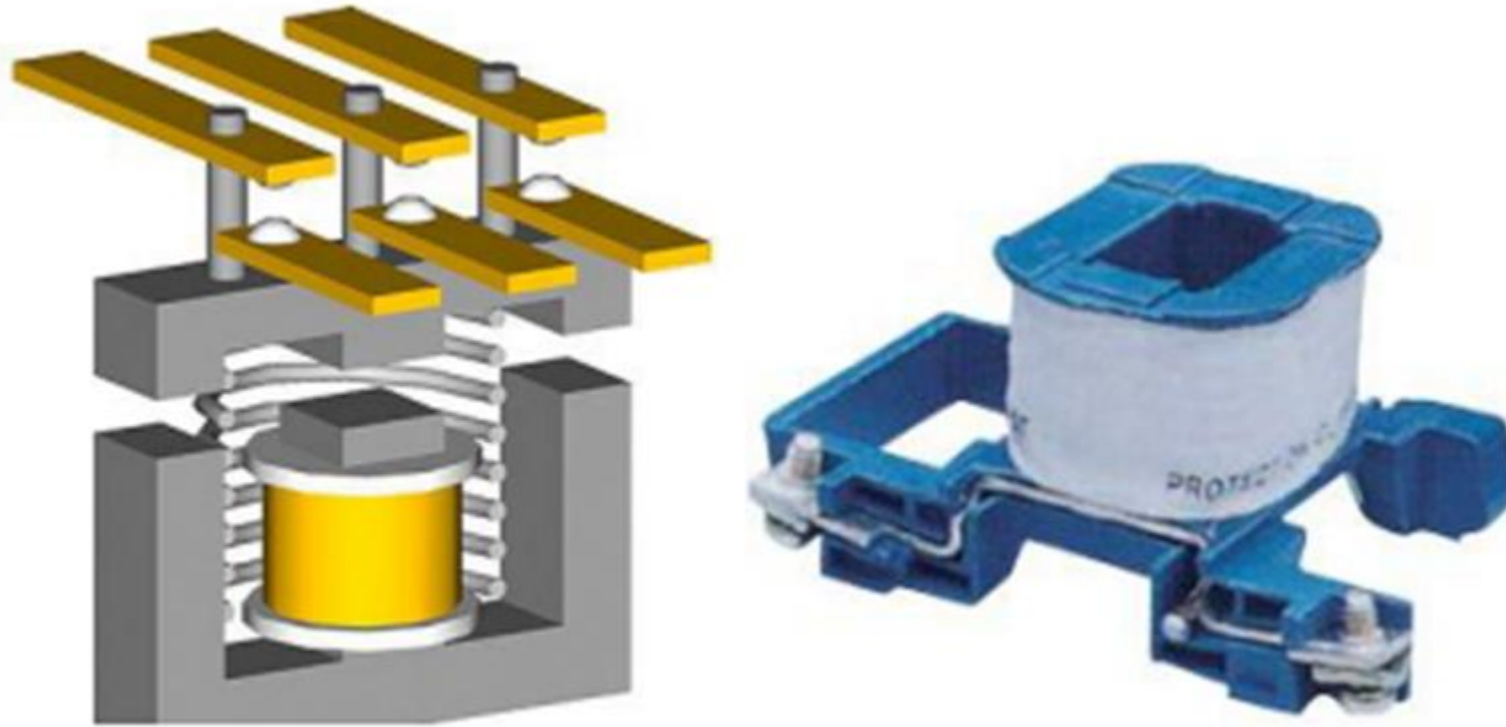


Trạng thái nam châm chưa hút

Trạng thái nam châm tạo lực hút

1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo



Hình : Mạch từ cuộn dây và hệ thống tiếp điểm

1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo

➤ Do dòng điện xoay chiều trong 1 chu kỳ bị triệt tiêu 2 lần; lực kéo cũng bị triệt tiêu → tạo nên những **dao động** phát ra âm thanh.

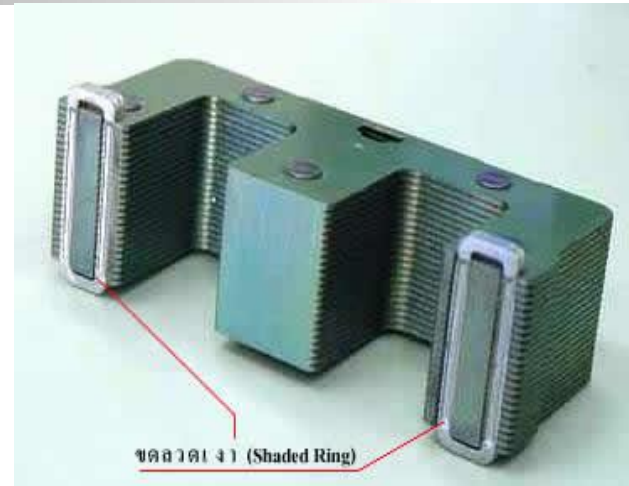
➤ Để giới hạn tiếng ồn, người ta sử dụng “ **vòng Frager**” (lồng vào mạch từ 1 thanh đồng) → làm cho **lực kéo không bao giờ triệt tiêu**.



1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo

➤ **Vòng ngắn mạch (Shading Ring)** là vòng được gắn trên lõi thép từ contactor, tác dụng là tạo ra một nam châm phụ khi nam châm chính mất tác dụng hút.



➤ Với dòng điện xoay chiều 220V, *thì lúc mà dòng điện đi từ +220V đến -220V* tại điểm **O** volt không còn dòng điện nữa nên cuộn hút chính contactor sẽ bị lò xo đẩy bung ra, *sau đó nó hút lại*

1.2. Công tắc tơ

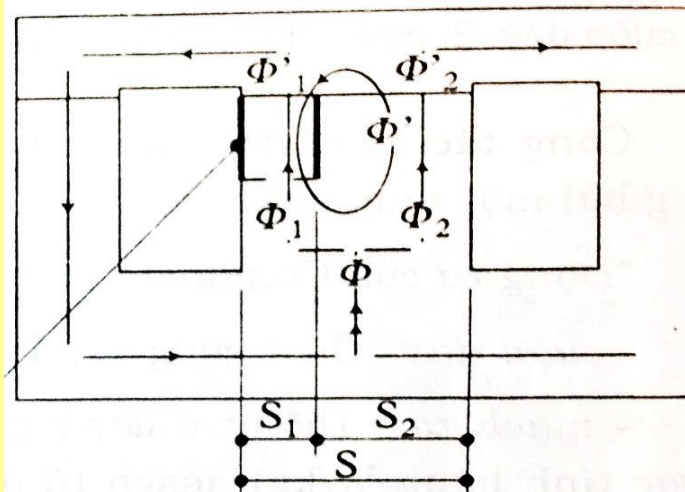
1.2.3 Cấu tạo

- Như thế *contactor sẽ bị trường hợp hút rồi nhả liên tục*, nhanh chóng bị hỏng tiếp điểm và dòng điện lại không ổn định.
- Khi có vòng ngắn mạch thì tại điểm 0 volt cuộn chính mất từ trường, thì *vòng ngắn mạch lại cung cấp một từ trường khác, từ trường này* giữ đủ lâu để từ trường cuộn chính có tác dụng trở lại. Và như vậy *nó triệt tiêu được hiện tượng nhấp nhả contactor*.



$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2$$

- Từ thông Φ_1 cảm ứng trong vòng dây 1 dòng điện, dòng điện này sẽ tạo từ thông Φ' ngược lại.
- Lực kéo tức thời bằng tổng các lực kéo do các từ thông $\Phi_1 + \Phi_2$ sinh ra; lực tổng này không bao giờ triệt tiêu.

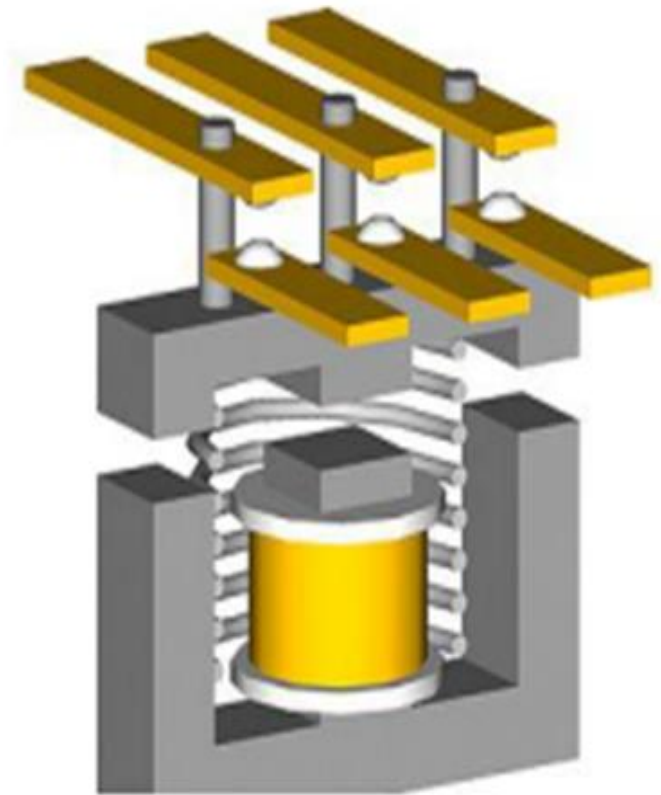


1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo

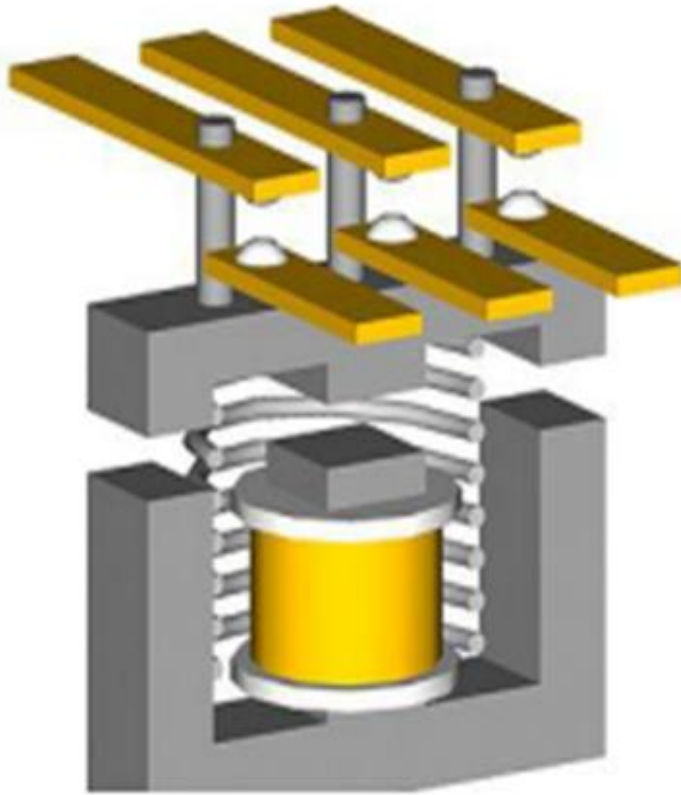
- ❖ **Tiếp điểm chính:** cho dòng điện lớn đi qua (từ 10A đến vài nghìn A, thí dụ khoảng 1600A hay 2250A). Tiếp điểm chính là **tiếp điểm thường hở**, đóng khi cấp nguồn.
- ❖ **Tiếp điểm phụ:** cho dòng điện nhỏ hơn 5A đi qua (có 2 trạng thái: thường đóng và thường hở).

Hệ thống tiếp điểm



1.2. Công tắc tơ

1.2.3 Cấu tạo



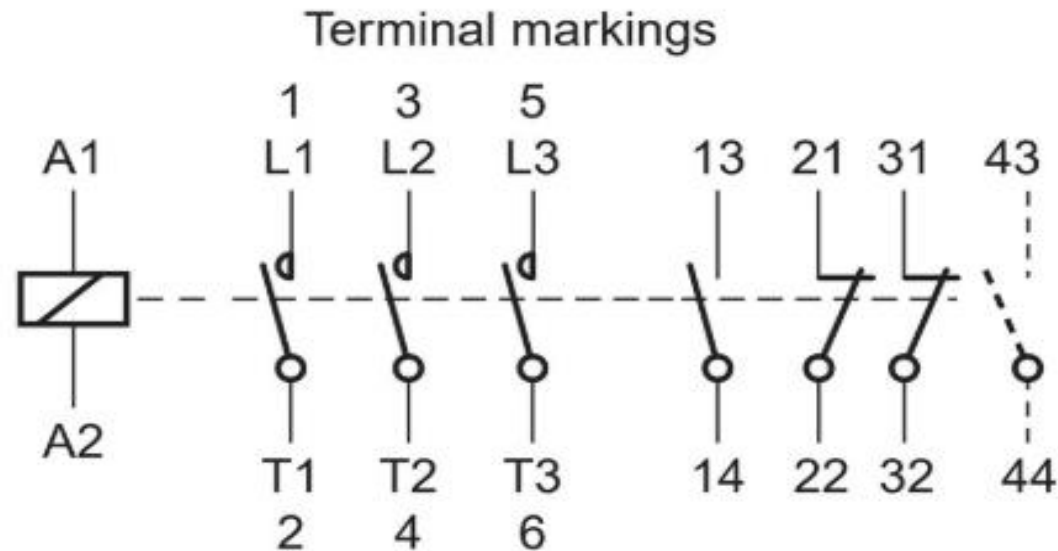
❖ **Tiếp điểm thường đóng:** tiếp điểm ở trạng thái có liên lạc với nhau giữa hai tiếp điểm (khi cuộn dây nam châm trong contactor ở trạng không cấp điện) và hở ra khi contactor ở trạng thái hoạt động.

❖ Ngược lại là **tiếp điểm thường hở.**

Tiếp điểm chính được lắp trong *mạch điện động lực*.

Tiếp điểm phụ lắp trong *mạch điều khiển*.

Các ký hiệu trong Contactor

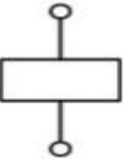
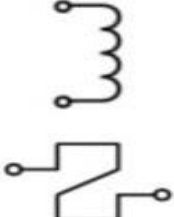
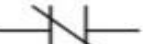
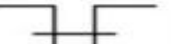


Cuộn dây

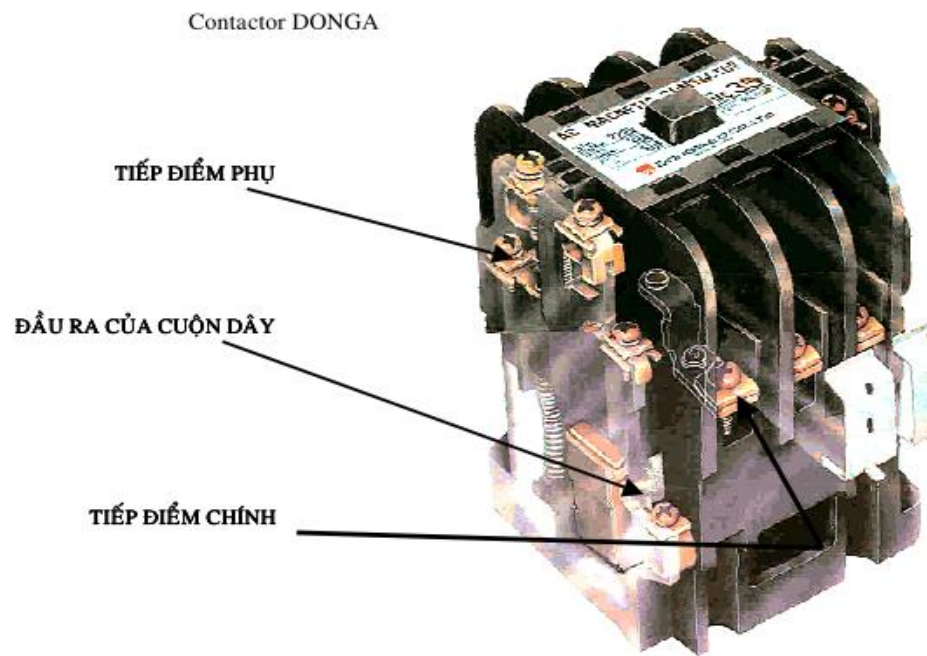
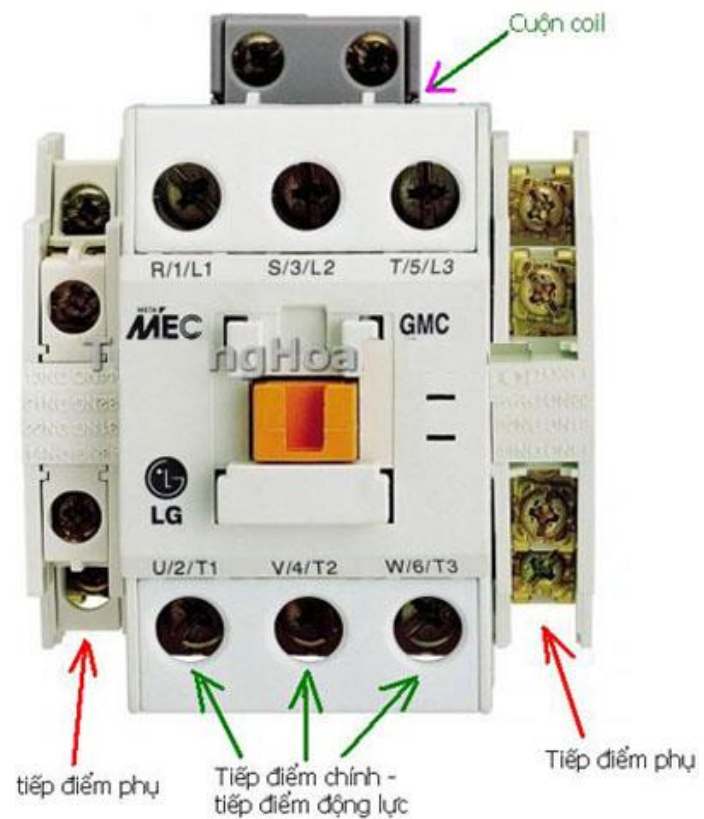
Tiếp điểm chính,
tiếp điểm động lực

Tiếp điểm phụ thường
mở, Tiếp điểm phụ
thường đóng

Các ký hiệu trong Contactor

Đại lượng cần biểu diễn	Ký hiệu					
	Tiêu chuẩn Châu Âu		Tiêu chuẩn Mỹ		Tiêu chuẩn Liên Xô	
	Mạch điều khiển	Mạch động lực	Mạch điều khiển	Mạch động lực	Mạch điều khiển	Mạch động lực
Cuộn dây						
Tiếp điểm thường đóng						
Tiếp điểm thường hở						

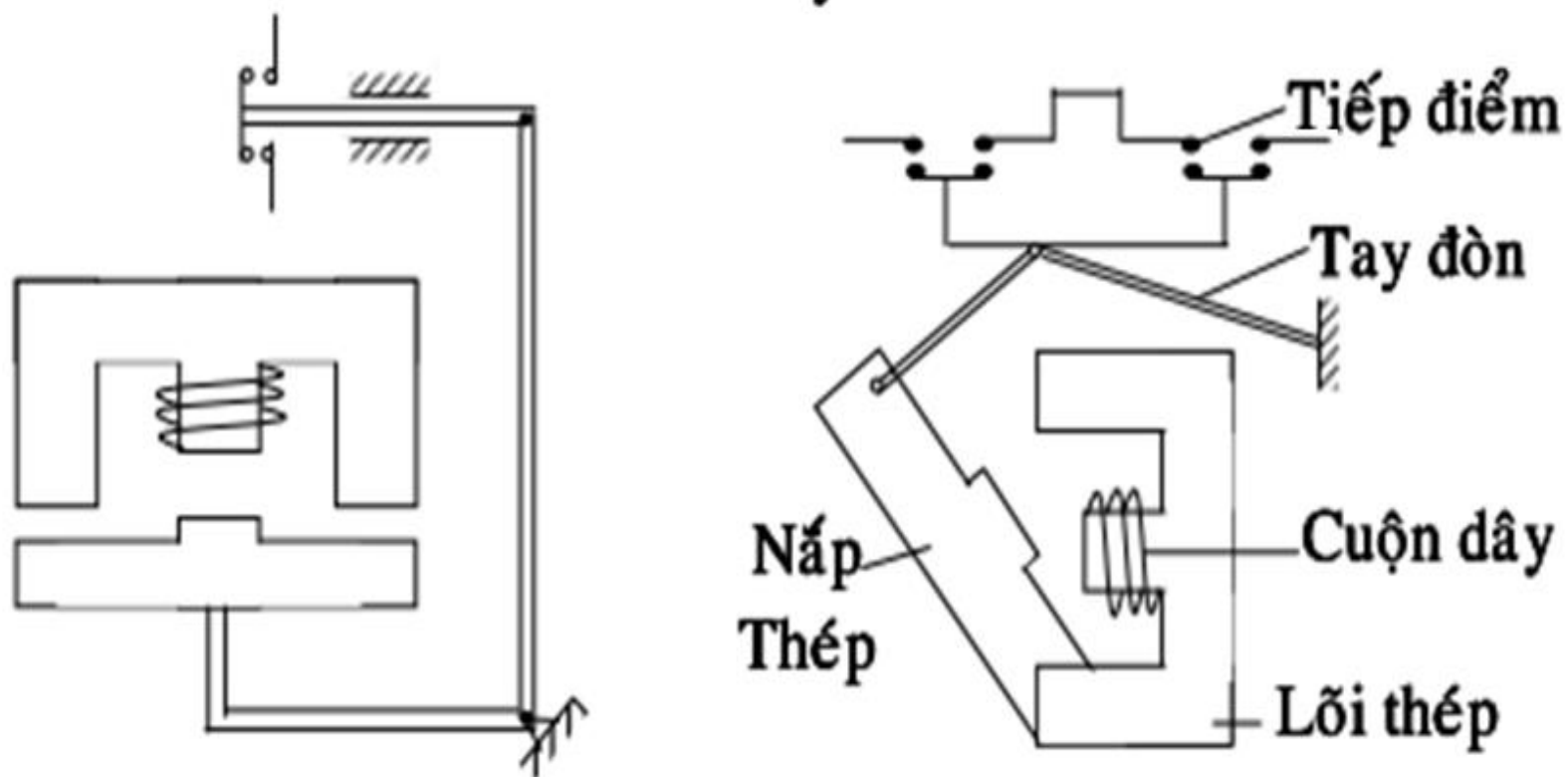
Chương 1: KHÍ CỤ ĐIỆN (tiếp theo)



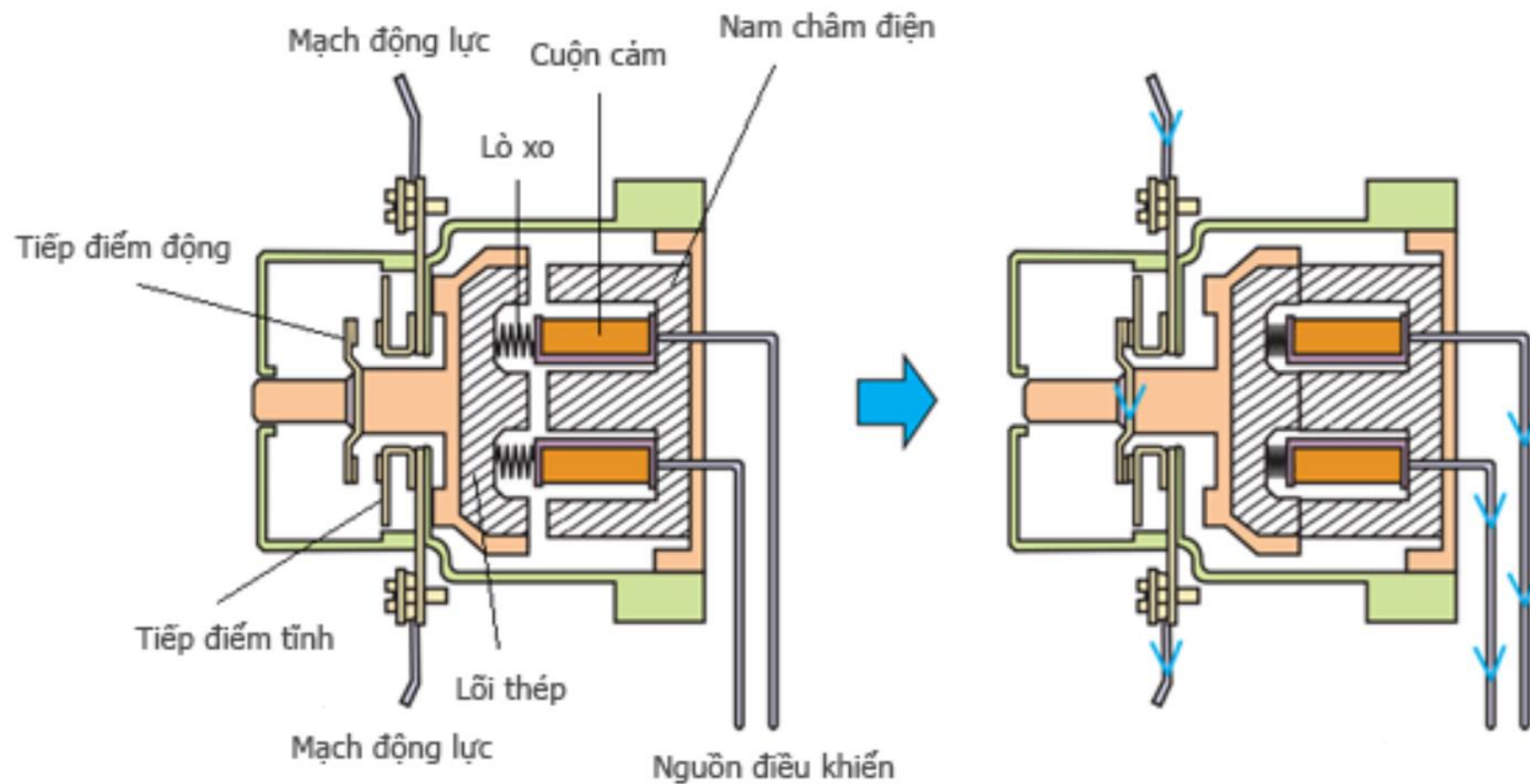
1.2. Công tắc tơ

1.2.4 Nguyên lý hoạt động

Contactor xoay chiều



1.2.4 Nguyên lý hoạt động



Contactor - Schneider



Contactor - Mitsubishi

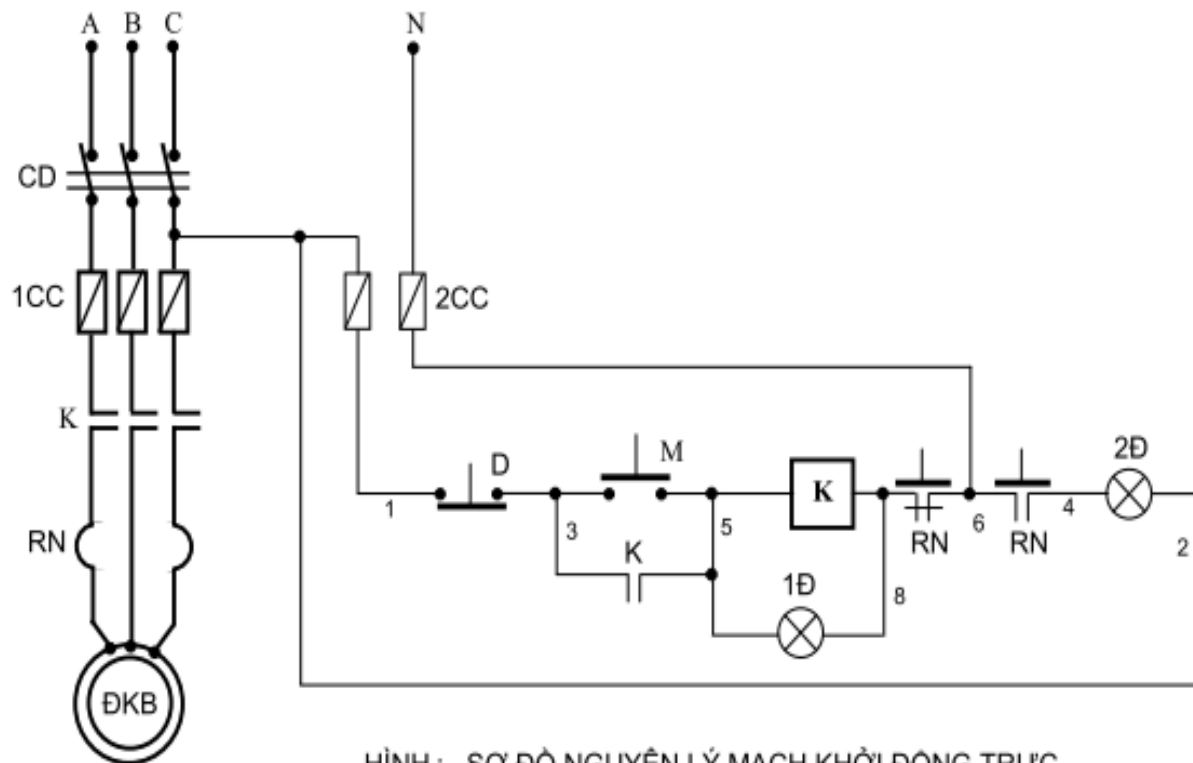


LS - Mitsubishi



Contactor của các hãng sản xuất

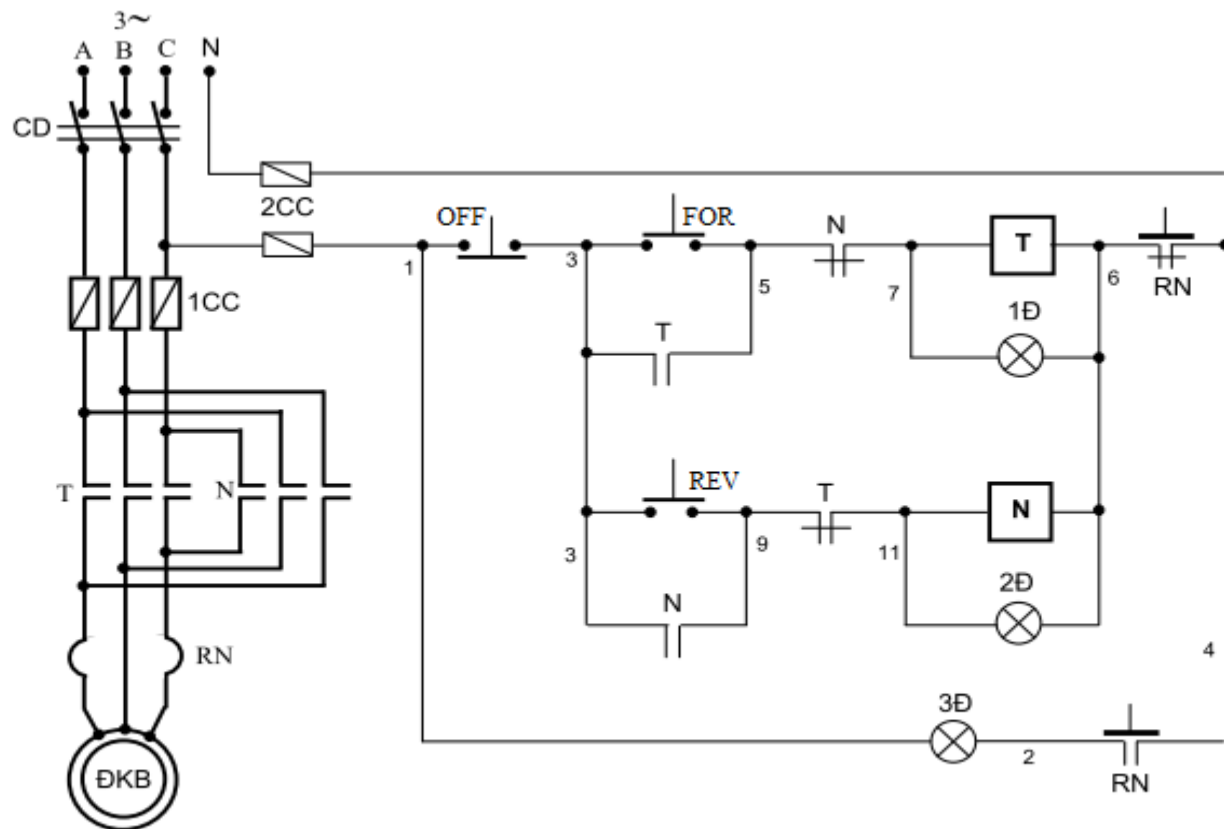
1.2.4 Nguyên lý hoạt động



HÌNH : SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH KHỞI ĐỘNG TRỰC TIẾP ĐKB 3 PHA

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	RN	1	Rle nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
4	K	1	Côngtắctơ, điều khiển động cơ làm việc.	
5	2CC	2	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
6	M; D	1	Nút bấm thường mở; thường đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
7	1Đ; 2Đ	1	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc và quá tải của động cơ.	

1.2.4 Nguyên lý hoạt động



HÌNH : SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY GIÁN TIẾP ĐKB 3 PHA

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	RN	1	Rle nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
5	T, N	2	Công tắc tơ, điều khiển động cơ quay thuận, nghịch.	
6	M _T ; M _N	2	Nút bấm thường mở, điều khiển động cơ quay thuận, quay nghịch.	
7	D	1	Nút bấm thường đóng, điều khiển dừng động cơ.	
8	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái quay thuận, quay nghịch và quá tải của động cơ.	

1.2. Công tắc tơ

1.2.5 Thông số kỹ thuật

a. Điện áp định mức

- *Điện áp định mức của Contactor U_{dm}* chính là điện áp đặt vào hai đầu cuộn dây của nam châm điện sao cho mạch từ hút lại.
- Cuộn dây hút có thể làm việc bình thường ở điện áp trong giới hạn $(85 \div 105)\%$ điện áp định mức của cuộn dây.
- Các cấp điện áp định mức: **24V, 110V, 220V, 440V một chiều** và **127V, 220V, 380V, 500V xoay chiều.**



1.2. Công tắc tơ

1.2.5 Thông số kỹ thuật

b. Dòng điện định mức

- *Dòng điện định mức của Contactor I_{dm}* là dòng điện định mức đi qua tiếp điểm chính trong chế độ làm việc lâu dài.
- Dòng điện định mức của Contactor hạ áp thông dụng có các cấp là: **10A, 20A, 25A, 40A, 60A, 75A, 100A, 150A, 250A, 300A, 600A.**
- *Đặt trong tủ điện thì dòng điện định mức phải lấy thấp hơn 10%* vì làm kém mát, dòng điện cho phép qua Contactor còn phải lấy thấp hơn nữa trong chế độ làm việc dài hạn.



1.2. Công tắc tơ

1.2.5 Thông số kỹ thuật

c. Khả năng cắt và khả năng đóng

- **Khả năng cắt:** của Contactor điện xoay chiều *đạt bội số đến 10 lần* dòng điện định mức với phụ tải điện cảm.
- **Khả năng đóng:** Contactor điện xoay chiều dùng để khởi động động cơ điện cần phải có khả năng đóng từ 4 đến 7 lần I_{dm} .



1.2. Công tắc tơ

1.2.5 Thông số kỹ thuật

d. Tuổi thọ của Contactor

- Tuổi thọ của Contactor *được tính bằng số lần đóng mở*, sau số lần đóng mở thì Contactor sẽ bị hỏng và không dùng được.

e. Tần số thao tác

- Là số lần đóng cắt Contactor trong một giờ: **Có các cấp: 30, 100, 120, 150, 300, 600, 1200, 1500 lần/giờ.**



1.2. Công tắc tơ

1.2.5 Thông số kỹ thuật

f. Tính ổn định lực điện động

- Tiếp điểm chính của Contactor *cho phép một dòng điện lớn đi qua (khoảng 10 lần dòng điện định mức)* mà lực điện động không làm tách rời tiếp điểm thì Contactor có tính ổn định lực điện động.

g. Tính ổn định nhiệt

- Contactor có tính ổn định nhiệt nghĩa là khi có dòng điện ngắn mạch chạy qua trong một khoảng thời gian cho phép, các tiếp điểm không bị nóng chảy và hàn dính lại.



1.2. Công tắc tơ

1.2.6. Điều kiện lựa chọn

- Loại P: 3 cực, 4 cực
- Nhà sản xuất: Schneider
- Điện áp cuộn coil : 24V-440VAC.
- Dòng điện định mức từ 6A - 630A
- Công suất: 2.2 kW - 335 kW
- Cấp bảo vệ : IP20
- Tiếp điểm phụ: 1NO, 1NC, 1NO-1NC
- Tiêu chuẩn : IEC 60947-5-1, IEC 60947-1 , IEC 60947-4-1



1.2. Công tắc tơ

1.2.6. Điều kiện lựa chọn

Công-tắc-tơ TeSys



tới 12A
AC3



tới 150A
AC3



tới 780A
AC3



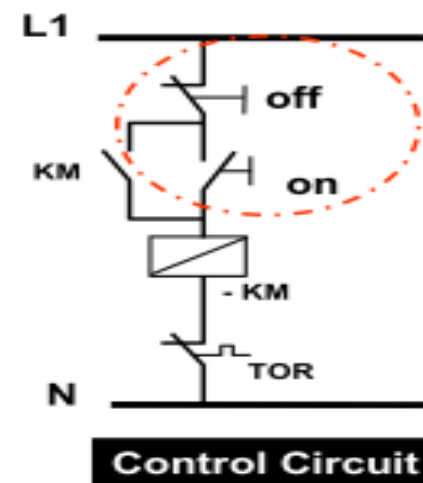
tới 1800A
AC3

- Đóng/cắt dòng tới **1800 A** với tải **AC3**
- Có sẵn 1 cặp tiếp điểm N/O, 1 cặp N/C
- Độ bền cơ tới **20 triệu lần đóng/cắt**
- Giải nhiệt độ làm việc rộng
- Tùy chọn: Tiếp điểm phụ, chống nhiễu...
- ...

Đặc điểm công-tắc-tơ TeSys

- **Tải AC1**
- **Tải AC2**
- **Tải AC3**
- **Tải AC4**
- **...**

- **Making capacity (MC)**
- **Breaking capacity (BC)**
- **Thermal capacity (Ith)**
- **Short-time current capacity**
- **...**



Ý NGHĨA KÝ HIỆU AC1-AC2-AC3-AC4 TRÊN CONTACTOR

Theo tiêu chuẩn IEC 60947-5-1 của contactor có những kí hiệu trên ý nghĩa sau

AC: Dùng cho tải xoay chiều AC

DC: Dùng cho tải 1 chiều DC

AC1: Dùng cho tải thuần trở như điện trở sấy, các tiếp điểm chính của Contactor được lựa chọn đóng cắt những tải có Cos phi lớn hơn 0,95. loại này áp dụng cho tất cả các tải AC có hệ số Cos phi trên 95%

AC2: Dùng đóng cắt cho tải động cơ không đồng bộ rotor dây quấn, khởi động phanh nhập nhả, hãm ngược, các tiếp điểm chính của contactor khi đóng kín mạch chịu tải khoảng 2,5 lần dòng định mức của động cơ.

Ý NGHĨA KÝ HIỆU AC1-AC2-AC3-AC4 TRÊN CONTACTOR

AC3: Dòng đóng cắt cho tải động cơ không động bộ rotor lồng sóc, tiếp điểm chịu tải khi khởi động bằng 5-7 lần dòng định mức của động cơ. thường dùng cho khởi động sao/tam giác, các mạch điện cầu trục.

DC4: Dùng để ngắt mạch phụ tải động cơ DC kích từ nối tiếp khi động cơ đang hoạt động bình thường, hằng số thời gian phụ tải khoảng 10ms các tiếp điểm chính chịu dòng khởi động có giá trị khoảng 2,5 lần dòng định mức của động cơ.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Contactor.
2. Phân biệt các loại tiếp điểm có trong Contactor.
3. Cho biết chế độ làm việc của Contactor xoay chiều.

