

CHƯƠNG 4: TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ MÁY NÂNG VẬN CHUYỂN

I. Trang bị điện - điện tử thang máy và máy nâng.

1. Khái niệm chung.

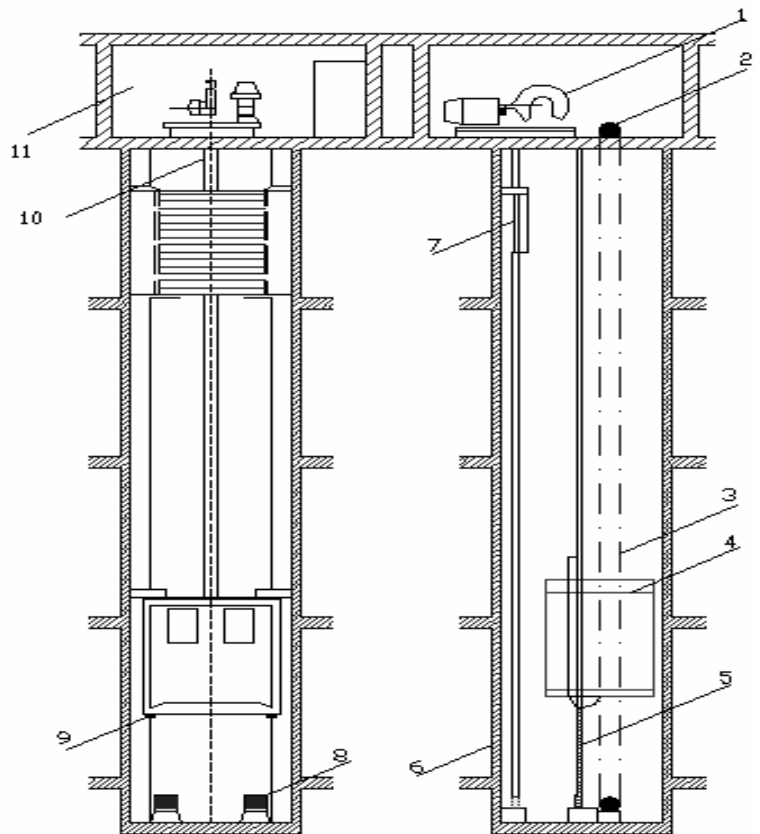
Thang máy (máy nâng) là thiết bị vận tải dùng để chở hàng và chở người theo phương thẳng đứng. Những loại thang máy hiện đại có kết cấu cơ khí phức tạp nhằm nâng cao năng suất, vận hành tin cậy, an toàn. Tất cả các thiết bị điện được lắp đặt trong buồng thang và buồng máy. Buồng máy thường bố trí ở tầng trên cùng của giếng thang máy.

2. Cấu tạo thang máy.

2.1. Cấu tạo

Các thiết bị thang máy gồm:

1. Tời nâng.
2. Bộ hạn chế kiểu ly tâm
3. Cáp phụ.
4. Ca bin.
5. Ray dẫn hướng thẳng đứng.
6. Giếng thang.
7. Đối trọng.
8. Giảm chấn đối trọng.
9. Bộ trượt.
10. Cáp nâng.
11. Buồng thang máy



Hình 4-1: Cấu tạo thang máy

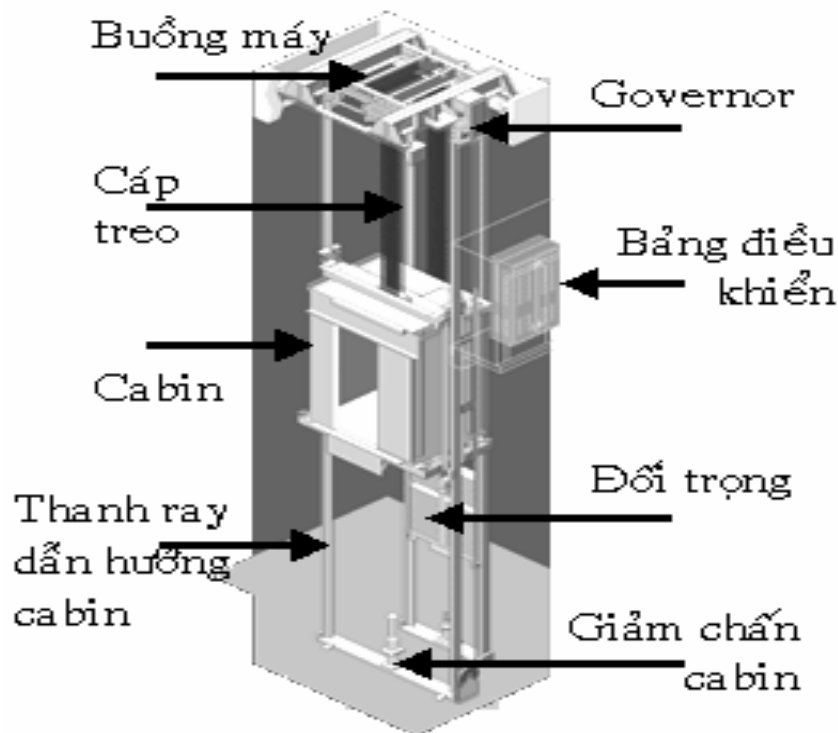
Cabin (4) trong đó có chứa người hoặc hàng hoá. Cabin chuyển động trên ray dẫn hướng thẳng đứng (5) nhờ các bộ trượt (9) lắp vào cabin. Cáp nâng (10) treo cabin, cabin được treo vào tang hoặc vắt qua puli dẫn cáp của bộ tời nâng (1). Trọng lượng thang máy và trọng lượng vật nâng được cân bằng bởi đối trọng (7) treo trên các dây cáp đi ra từ puli dẫn cáp hoặc từ tang. Buồng thang máy và đối trọng khi di chuyển sẽ trượt trên thanh ray dẫn hướng nhờ các bộ trượt.

2.2. Đặc điểm công nghệ

Để an toàn, cabin được lắp trong giếng thang (6). Phần trên của giếng thang thường được lắp buồng máy (11). Trong buồng thang có lắp bộ tời và khí cụ điều khiển chính (tu phân phối, bộ hạn chế tốc độ ...). Phần dưới của giếng thang (hố giếng thang) có bố trí

các bộ giảm chấn cabin và giảm chấn đối trọng (8). Ở phần trên cùng và dưới cùng của giếng thang có lắp bộ hạn chế hành trình làm việc của giếng thang.

Để tránh trường hợp thang bị rơi khi cáp bị đứt do gặp sự cố mất điện hoặc do cơ cấu nâng bị hỏng trên cabin có lắp bộ bảo hiểm (governor). Trong trường hợp này, thiết bị kẹp của nó sẽ kẹp vào cáp dẫn hướng và giữ chặt cabin. Bộ phanh bảo hiểm thường được dẫn động từ một cáp phụ (3), cáp này vắt qua puli của bộ hạn chế tốc độ kiểu li tâm (2). Khi tốc độ buồn thang cao hơn tốc độ giới hạn cho phép thì bộ hạn chế tốc độ sẽ phanh puli và làm dừng cáp.



Hình 4-2: Các bộ phận chính của thang máy

3. Phân loại thang máy.

Thang máy hiện nay đã được thiết kế và chế tạo rất đa dạng, với nhiều kiểu, loại khác nhau để phù hợp với mục đích sử dụng của từng công trình.

Có thể phân loại thang máy theo các nguyên tắc và đặc điểm sau:

3.1. Theo công dụng

Thang máy chuyên chở người: loại này chuyên để vận chuyển hành khách trong các khách sạn, công sở, nhà nghỉ, các khu chung cư, trường học, tháp truyền hình...

Thang máy chuyên chở người có tính đến hàng đi kèm: loại này thường dùng cho các siêu thị, khu triển lãm v.v...

Thang máy chuyên chở bệnh nhân : loại này chuyên dùng cho các bệnh viện, các khu điều dưỡng... đặc điểm của nó là kích thước của cabin phải đủ lớn để chứa băng ca hoặc giường của bệnh nhân, cùng với các bác sĩ. Nhân viên và các dụng cụ cấp cứu đi kèm. Hiện nay trên thế giới đã sản xuất theo cùng tiêu chuẩn kích thước và tải trọng cho loại thang máy này.

Thang máy chuyên chở hàng có người đi kèm: loại này thường dùng trong các nhà máy, công xưởng, kho, thang dùng cho nhân viên khách sạn v.v... chủ yếu dùng để chở hàng nhưng có người đi kèm để phục vụ.

Thang máy chuyên chở hàng không có người đi kèm: loại chuyên dùng để chở vật liệu, thức ăn trong khách sạn, nhà ăn tập thể v.v... đặc điểm của loại này là chỉ có điều khiển ở ngoài cabin, còn các loại thang máy khác nêu ở trên vừa điều khiển ở trong và ngoài cabin.

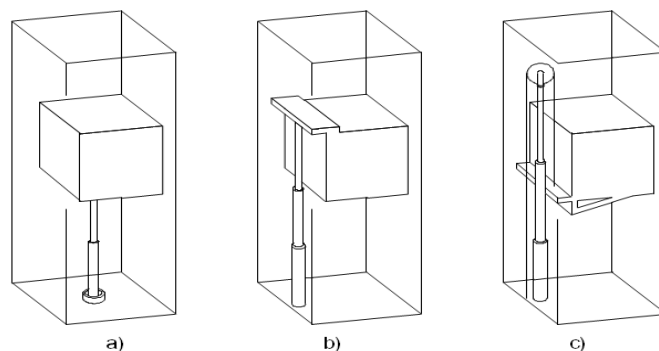
3.2. Theo hệ thống dẫn động cabin.

3.2.1. Thang máy dẫn động điện

Loại này dẫn động cabin lên xuống nhờ động cơ điện truyền qua hộp giảm tốc tới puli ma sát hoặc tang cuốn cáp. Chính nhờ cabin (buồng thang) được treo bằng cáp mà hành trình lên xuống của nó không bị hạn chế. Ngoài ra còn có loại thang dẫn động cabin lên xuống nhờ bánh răng thanh răng (chuyên dùng để chở người phục vụ các công trình cao tầng).

3.2.2. Thang máy thủy lực (băng xilanh – pittông)

Đặc điểm của loại thang máy này là cabin được đẩy từ dưới lên nhờ xilanh – pittông thủy lực nên hành trình bị hạn chế. Hiện nay thang máy thủy lực với hành trình tối đa là khoảng 18m, vì vậy không thể trang bị cho các công trình cao tầng, mặc dù kết cấu đơn giản, tiết kiệm giếng thang nhỏ hơn khi có cùng tải trọng so với dẫn động cáp, chuyển động êm, an toàn, giảm được chiều cao tổng thể của công trình khi có cùng số tầng phục vụ, vì buồng máy đặt ở tầng trệt.



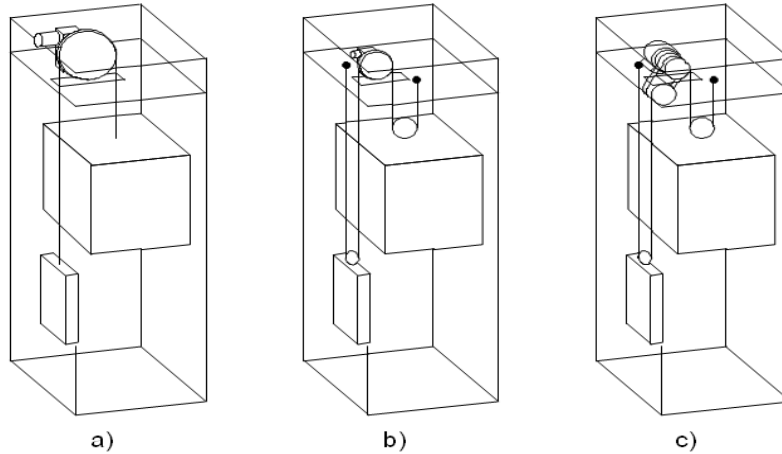
Hình 4-3: Thang máy thủy lực.

a. Pittông đẩy trực tiếp từ đáy cabin.

b. Pittông đẩy trực tiếp từ phía sau cabin

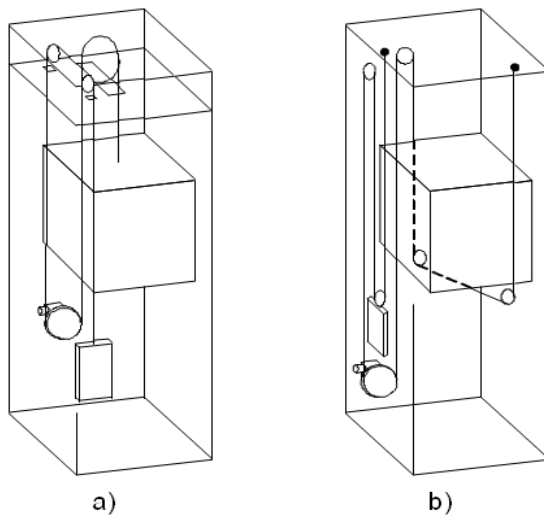
c: Pittông kết hợp với cáp gián tiếp đẩy từ phía sau cabin

3.3. Theo vị trí đặt bộ tời.



Hình 4-4: Thang máy có bộ tời đặt trên giếng thang.

- a. Dẫn động cabin bằng puly ma sát.
- b. Dẫn động cabin bằng tang cuốn cáp
- c. Dẫn động cabin bằng tang cuốn cáp hai cấp



Hình 4-5: Thang máy có bộ tời đặt dưới giếng thang.

- a. Cáp treo trực tiếp vào dầm trên cabin.
- b. Cáp vòng qua đáy cabin

3.4. Hệ thống vận hành.

3.4.1. Theo mức độ tự động.

- Loại nửa tự động.
- Loại tự động.

3.4.2. Theo tổ hợp điều khiển

- Điều khiển đơn.
- Điều khiển kép.
- Điều khiển theo nhóm.

3.4.3. Theo tổ hợp điều khiển cabin.

- Điều khiển trong cabin.
- Điều khiển ngoài cabin.
- Điều khiển cả trong và ngoài cabin.

3.5. Theo các thông số cơ bản.

3.5.1. Theo tốc độ di chuyển của cabin.

- Loại tốc độ thấp : $v=(1\text{m/s})$
- Loại tốc độ trung bình: $v=(1\div 2,5)\text{m/s}$
- Loại tốc độ cao: $v=(2,5\div 4)\text{m/s}$
- Loại tốc độ rất cao: $v>4\text{m/s}$

3.5.2. Theo khối lượng vận chuyển của cabin.

- Loại nhỏ: $Q<500\text{Kg}$
- Loại trung bình: $Q=500\div 1000\text{Kg}$
- Loại lớn: $Q=1000\div 1600\text{Kg}$
- Loại rất lớn: $Q>1600\text{Kg}$

3.6. Theo kết cấu các cụm cơ bản.

3.6.1. Theo kết cấu của bộ tời kéo:

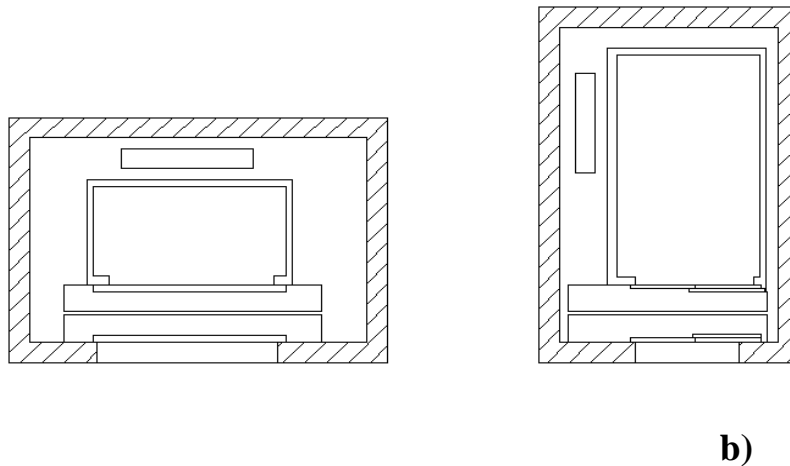
- Bộ tời kéo có hộp giảm tốc:
- Bộ tời kéo không có hộp giảm tốc: thường dùng trong các loại thang máy có tốc độ cao ($v > 2,5 \text{ m/s}$).
- Bộ tời kéo sử dụng động cơ một tốc độ, hai tốc độ, động cơ điều chỉnh vô cấp, động cơ cảm ứng tuyến tính (LIM – linear Induction Motor).
- Bộ tời kéo có puli ma sát hoặc tang cuốn cáp để dẫn động cho cabin lên xuống.

3.6.2. Theo hệ thống cân bằng:

- Có đối trọng
- Không có đối trọng
- Có cáp hoặc xích cân bằng dùng cho những thang máy có hành trình lớn

- Không có cáp hoặc xích cân bằng.

3.7. Theo vị trí của cabin và giếng thang.



Hình 4-6: Mặt cắt giếng thang

a) Giếng thang có đối trọng bố trí phía sau.

b) Giếng thang có đối trọng bố trí một bên.

Trong một số trường hợp đối trọng có thể bố trí ở một vị trí khác mà không chung giếng thang với cabin.

4. Hệ thống điều khiển thang máy bao gồm các mạch sau.

4.1. Mạch động lực

Là hệ thống điều khiển cơ cấu dẫn động thang máy để đóng mở, đảo chiều động cơ dẫn động và phanh của bộ tời kéo. Hệ thống phải đảm bảo việc điều chỉnh tốc độ chuyển động của cabin sao cho quá trình mở máy và phanh được êm dịu và dừng cabin chính xác.

4.2. Mạch điều khiển

Là hệ thống điều khiển tầng có tác dụng thực hiện một chương trình điều khiển phức tạp, phù hợp với chức năng yêu cầu của thang máy. Hệ thống điều khiển tầng có nhiệm vụ: lưu trữ các lệnh di chuyển từ cabin, các lệnh gọi tầng của hành khách và thực hiện các lệnh di chuyển hoặc dừng theo một thứ tự ưu tiên nào đó; sau khi thực hiện xong lệnh điều khiển thì xóa bỏ; xác định và ghi nhận thường xuyên vị trí cabin và hướng chuyển động của nó. Tất cả các hệ thống điều khiển tự động đều dùng nút ấn.

4.3. Mạch tín hiệu

là hệ thống các đèn tín hiệu với các ký hiệu đã thống nhất hóa để báo hiệu trạng thái của thang máy, vị trí và hướng chuyển động của cabin.

4.4. Mạch chiếu sáng

Là hệ thống đèn chiếu sáng cho cabin, buồng máy và hồ thang.

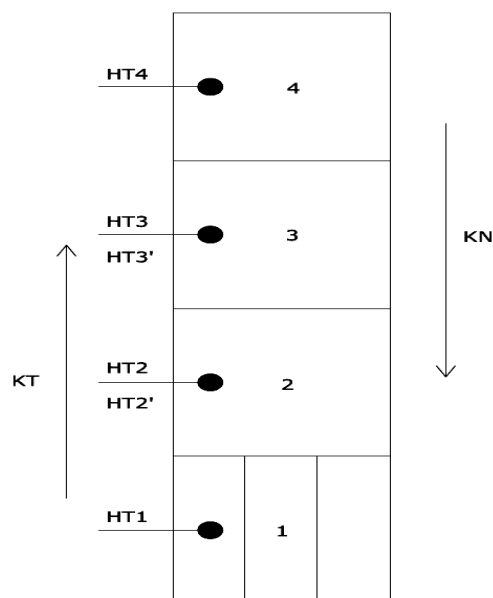
4.5. Mạch an toàn

Là hệ thống các công tắc, role, tiếp điểm nhằm đảm bảo an toàn cho người, hàng và thang máy khi hoạt động, cụ thể là: bảo vệ quá tải cho động cơ, thiết bị hạn chế tải trọng nâng, các công tắc hạn chế hành trình, các tiếp điểm tại cửa cabin, cửa tầng, tại hệ thống treo cabin và tại bộ hạn chế tốc độ, các role... Mạch an toàn và tự động ngắt điện đến mạch động lực để dừng thang hoặc thang không hoạt động được trong các trường hợp sau:

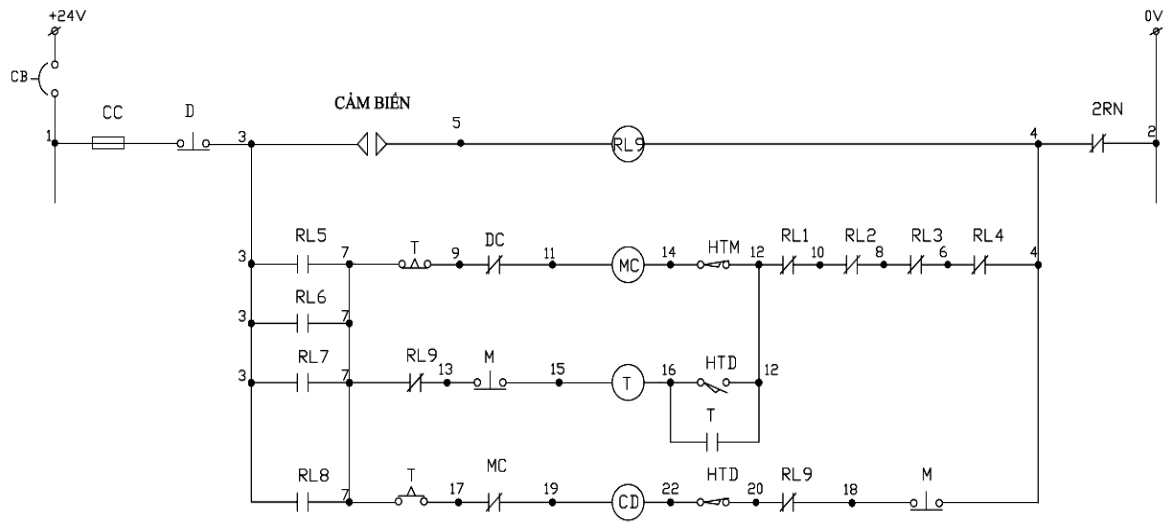
- Mất điện, mất pha, đảo pha, mất đường tiếp đất...
- Quá tải.
- Cabin vượt quá giới hạn đặt công tắc hành trình.
- Đứt cáp hoặc tốc độ hạ cabin vượt quá giá trị cho phép (bộ hạn chế tốc độ và bộ hãm bảo hiểm làm việc).
- Một trong các cáp nâng chùng quá giới hạn cho phép.
- Cửa cabin hoặc một trong các cửa tầng chưa đóng hẳn.

Ngoài ra, đối với thang máy có cửa lùa đóng mở tự động, khi đóng cửa nếu gặp chướng ngại vật thì cửa xe tự động mở ra và đóng lại. Thang máy chở người thường được trang bị nút nhấn cấp cứu phòng khi có hỏa hoạn (khi ấn nút này, cabin hạ xuống tầng một và mở cửa).

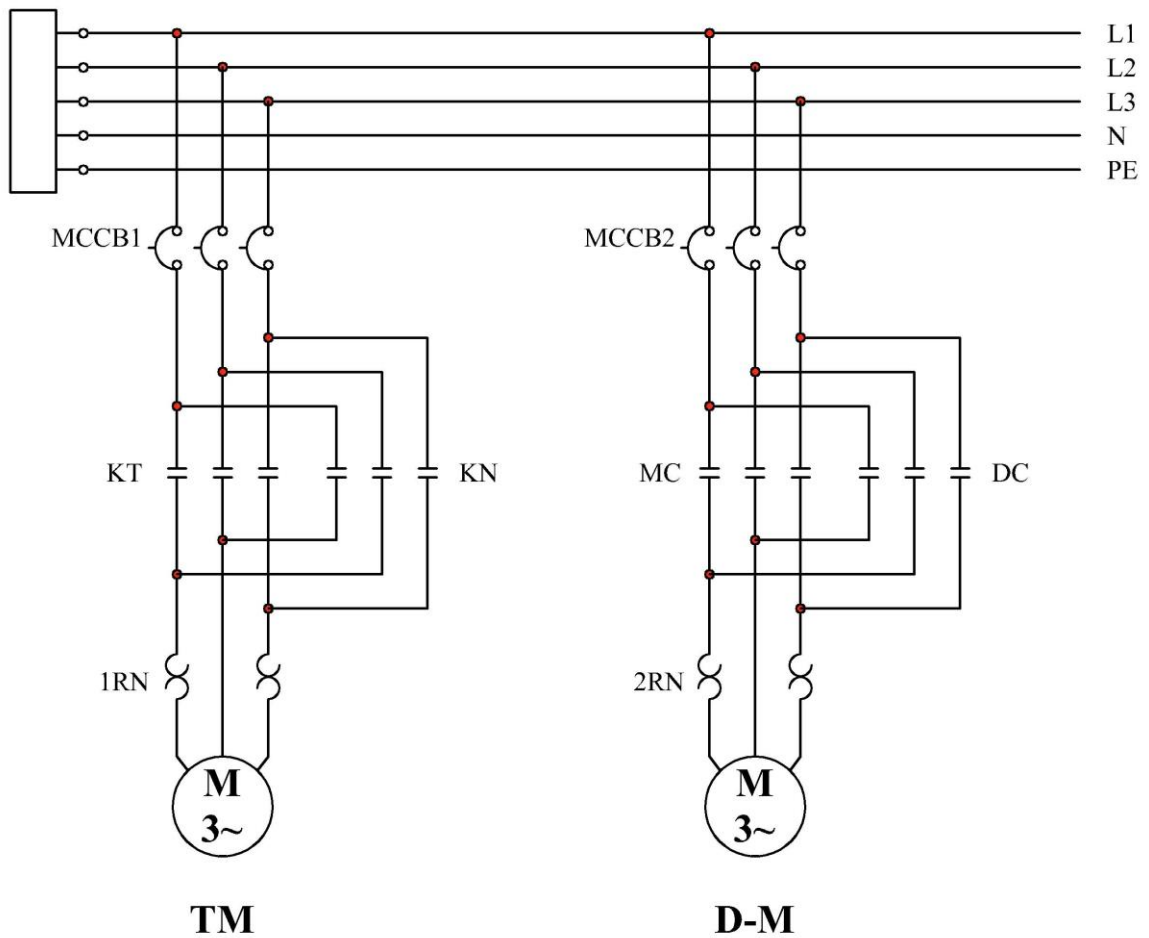
5. Sơ đồ mạch điện thang máy chở hàng 4 tầng



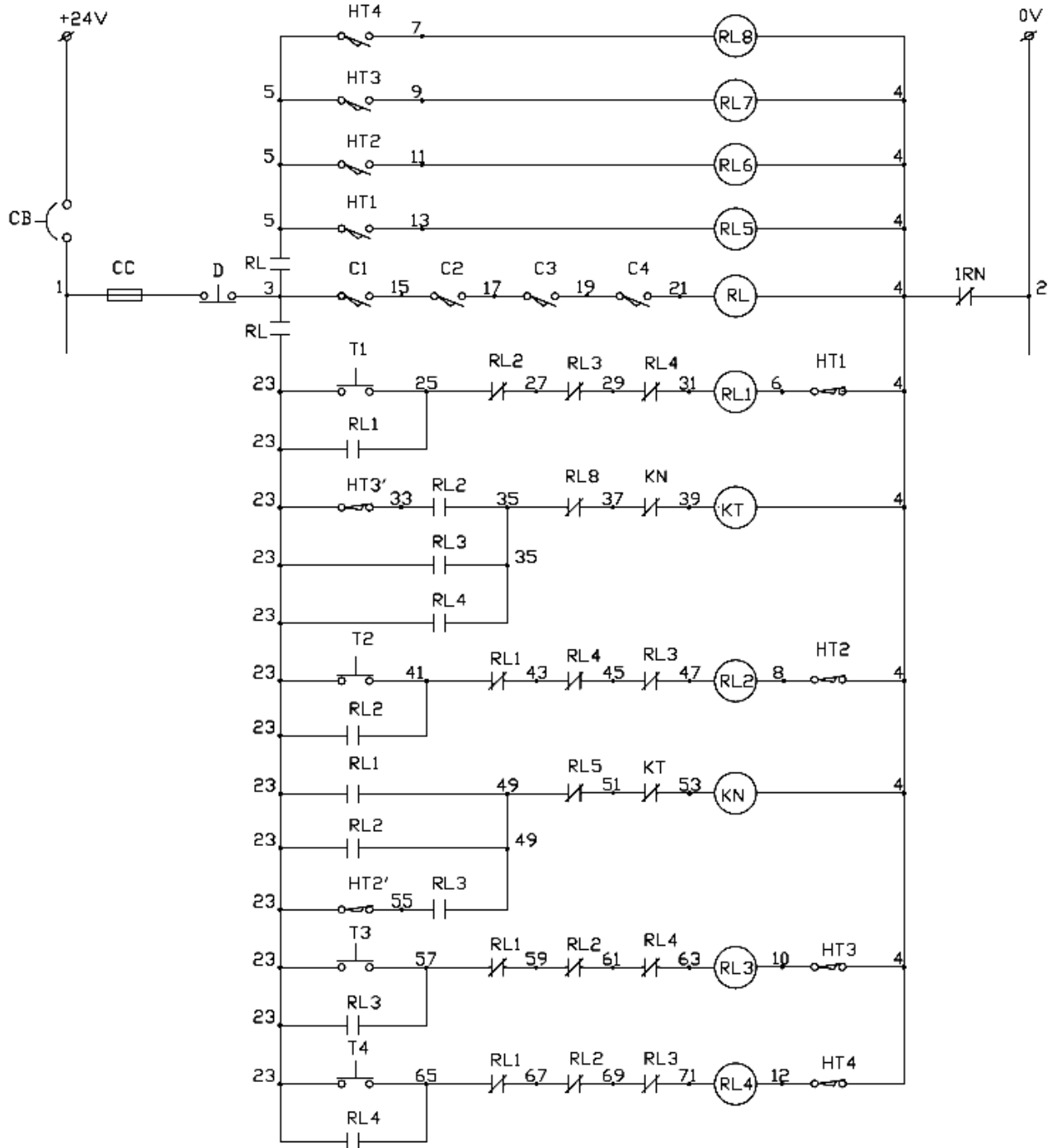
Hình 4-7: Sơ đồ biểu thị các tầng trong thang máy chở hàng



Hình 4-8: Sơ đồ điện điều khiển đóng mở cửa thang máy chở hàng



Hình 4-9: Sơ đồ mạch động lực động cơ kéo thang và đóng mở cửa thang máy chở hàng



Hình 4-10: Sơ đồ mạch điều khiển thang máy 4 tầng.

Nguyên lý hoạt động thang máy:

Khi bật CB nếu các cửa tầng đều đóng thì C1, C2, C3, C4 sẽ đóng lại →RL sẽ có điện đóng tiếp điểm (3-5) và (3-23). Giả sử thang máy đang ở tầng 1, muốn lên lầu 2 thì ta nhấn nút T2→RL2 có điện→ tiếp điểm RL2 (23-41), RL2 (23-49) và RL2 (33-35) sẽ đóng lại, RL2 (67- 69), RL2 (59-61) và RL2 (25-27) sẽ mở ra, đồng thời khi thang máy ở tầng 1 thì HT1(5-13) đóng lại →RL5 có điện→KN không thể có điện được. Khi RL2 (33-35) đóng →KT có điện đóng các tiếp điểm ở mạch động lực kéo buồng thang đi

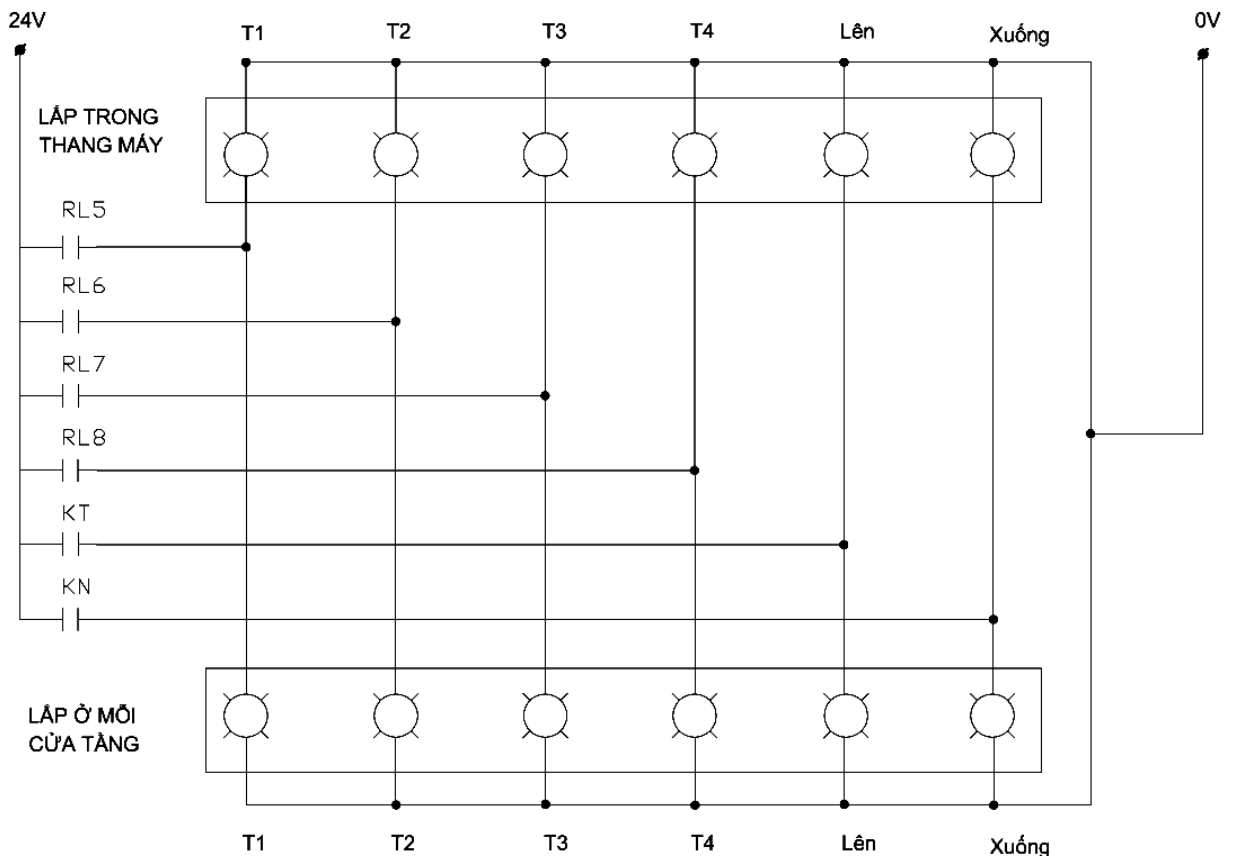
lên → đến tầng 2 chạm vào hành trình HT2 → HT2(8-4) mở → RL2 mất điện → KT mất điện → dừng động cơ. Bên cạnh đó HT2(5-11) đóng lại → RL6 có điện → đóng tiếp điểm RL6(3-7) ở hình 4-8 thực hiện quá trình đóng mở cửa.

Tương tự như vậy, khi muốn gọi thang máy đến tầng nào thì ta nhấn nút gọi tầng đó.

T1, T2, T3, T4: Nút gọi tầng lần lượt 1, 2, 3, 4

HT1, HT2, HT3, HT4: Là các hành trình dừng tầng.

HTM, HTD: Hành trình mở cửa và đóng cửa.



Hình 4-11: Sơ đồ mạch điều khiển đèn báo thang máy chờ hàng 4 tầng.

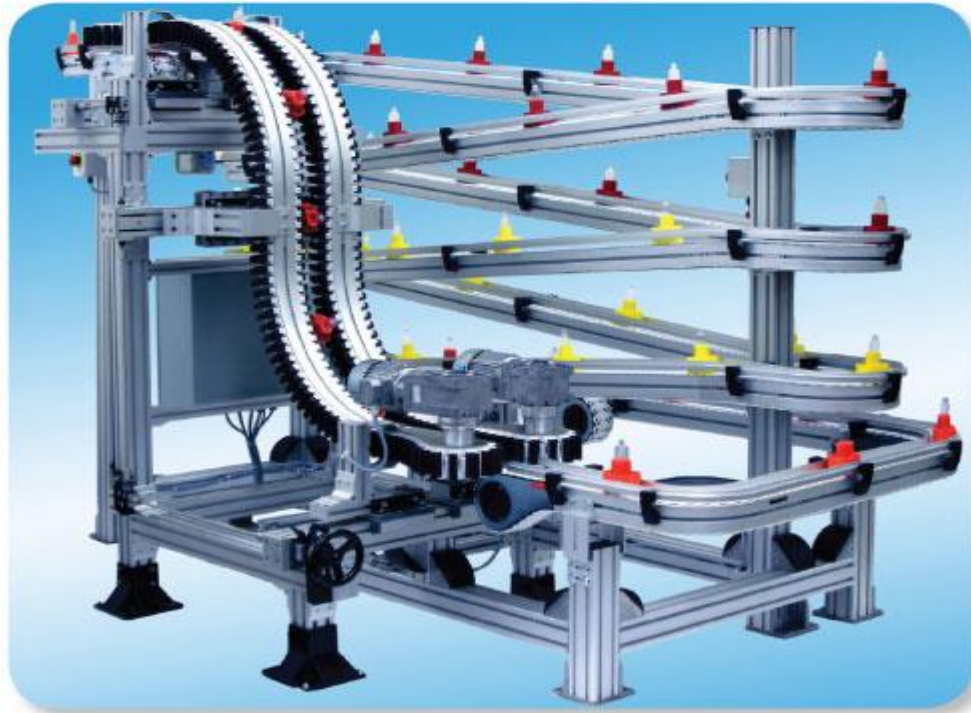
II. Trang bị điện - điện tử cho tải

1. Khái niệm chung

Băng tải, băng chuyền được dùng trong các hầm mỏ, bến cảng, trong các nhà máy, xí nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng, bến bãi để vận chuyển các hàng rời, thể hạt, cục kích thước nhỏ, chuyên chở các chi tiết ở dạng thành phẩm và bán thành phẩm; chở hành khách theo một cung đường nhất định không có trạm dừng giữa đường với những cự ly không lớn lắm.

Sử dụng băng tải có năng suất cao so với các phương tiện vận tải khác, đặc biệt ở những vùng núi non có địa hình phức tạp. Nhìn chung, về nguyên lý hoạt động của các

thiết bị vận tải liên tục tương tự nhau, chúng chỉ khác nhau ở các đặc điểm sau: công năng, kết cấu cơ khí, cơ cấu chở hàng hóa, cơ cấu tạo lực kéo, ...



Hình 4-12: Hệ thống băng tải tổng quát

2. Phân loại

Băng tải: thường dùng để vận chuyển vật liệu thể bột mịn, thể hạt hoặc kích thước nhỏ theo phương nằm ngang hoặc theo phương mặt phẳng nghiêng với góc nhỏ hơn 30°, với các cơ cấu kéo đa dạng như băng vải, băng, cao su, băng bằng thép tấm.

Băng chuyền: thường dùng để vận chuyển các vật liệu thành phẩm và bán thành phẩm, thường lắp đặt trong các phân xưởng, xí nghiệp sản xuất theo dây chuyền với cơ cấu là giá treo, móc treo và thùng hàng ...

Băng gàu: là thiết bị dùng để vận chuyển các vật liệu thể bột mịn bằng các gàu con nối tiếp nhau thành một vòng khép kín, được lắp đặt theo phương thẳng đứng hoặc góc nghiêng lớn hơn 60°.

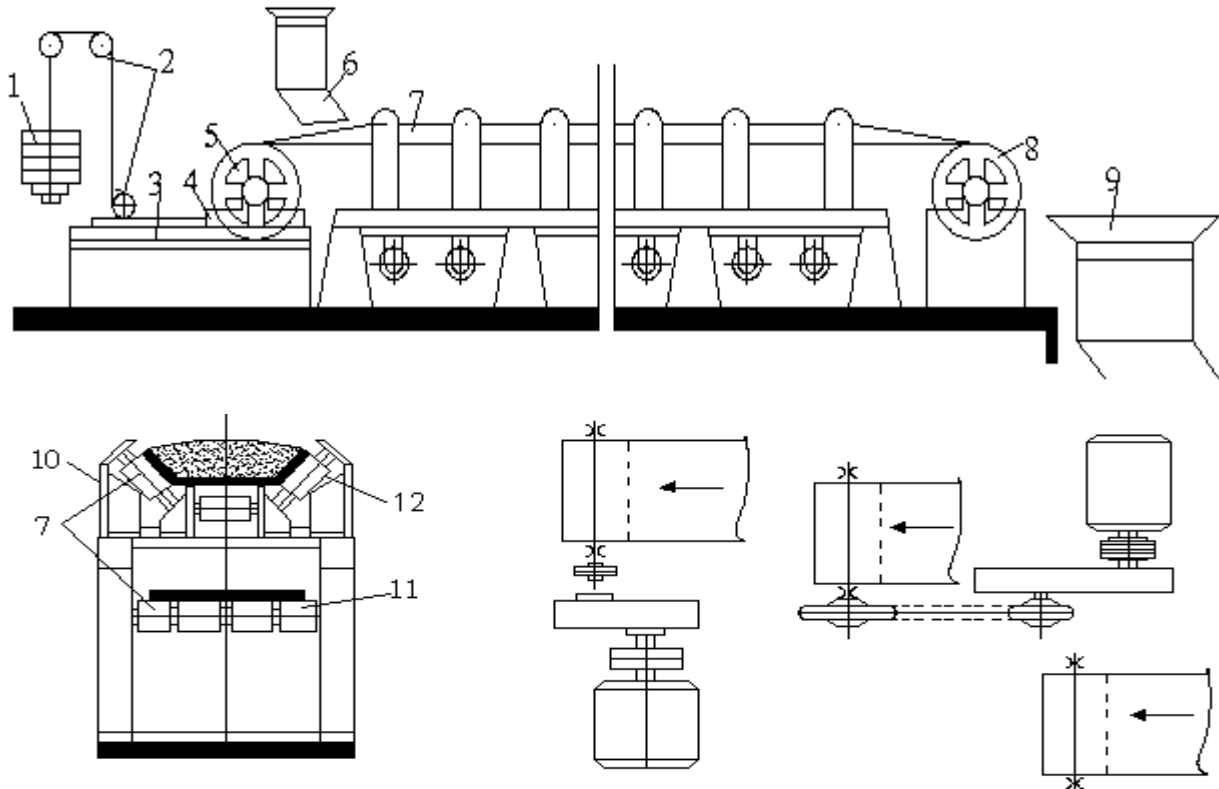
3. Những yêu cầu đối với hệ truyền động băng tải

Chế độ làm việc của băng tải là chế độ dài hạn với phụ tải hầu như không đổi. Theo yêu cầu công nghệ hầu hết các băng tải không yêu cầu điều chỉnh tốc độ. Trong các phân xưởng sản xuất theo dây chuyền có nơi yêu cầu dải điều chỉnh tốc độ. $D = 2 : 1$ để tăng nhịp độ làm việc của toàn bộ dây chuyền khi cần thiết.

Hệ truyền động các băng tải cần đảm bảo khởi động đầy tải. Mô men khởi động của động cơ $M_{kd} = (1.6 \div 1.8) M_{dm}$. Bởi vậy nên chọn động cơ truyền động thiết bị vận tải liên tục là động cơ có hệ số trượt lớn, rãnh stator sâu để có mô men mở máy lớn.

Nguồn cung cấp cho động cơ truyền động các thiết bị vận tải liên tục cần có dung lượng đủ lớn, đặc biệt là với công suất động cơ $P \geq 30\text{kw}$, để khi mở máy không ảnh hưởng đến lưới điện và quá trình khởi động được thực hiện nhẹ nhàng và dễ dàng hơn.

4. Kết cấu chung của băng tải và thông số kỹ thuật



Hình 4-13: Kết cấu của băng tải

Kết cấu của băng tải gồm: giá đỡ 10 với các con lăn đỡ trên 12 và hệ thống con lăn đỡ phía dưới 11, băng tải chở vật liệu 7 (có thể là băng vải, băng cao su, băng thép...) di chuyển trên các hệ thống lăn đó bằng 2 tang truyền động: tang chủ động 8 và tang thụ động 5. tang chủ động 8 được lắp trên giá đỡ cố định và kết nối cơ khí với động cơ truyền động qua 1 cơ cấu truyền lực dung dây cua-roa hoặc 1 số tốc độ. Cơ cấu tạo sức căng ban đầu cho băng tải gồm đôi trong 1, hệ thống định vị và dẫn hướng 2,3 và 4. Vật liệu cần chuyển từ phiếu 6 đổ xuống băng tải và đổ vào phiếu nhận hàng 9.

Băng tải được chế tạo từ bố tải có độ bền cao, ngoài bọc cao su với khổ rộng (900-1200)mm. Khi vận chuyển vật liệu có nhiệt độ cao (tới 3000C) thường dùng băng tải bằng thép cp1 độ dày (0.8-1.3)mm.

Cơ cấu truyền lực trong hệ truyền động băng tải thường dùng 2 loại:

Đối với băng tải cố định thường dùng hộp tốc độ kết hợp với xích tải với kết cấu của hệ truyền động gọn hơn.

Đối với một số băng tải di động cũng có thể dùng cơ cấu truyền lực puli-đai truyền nối động cơ truyền động với tang chủ động.

Năng suất của băng tải được tính theo công thức sau:

$$Q = \delta \times v \quad [\text{kg/s}]$$

$$Q = \frac{3600\delta \times v}{1000} = 3.6\delta \times v \quad [\text{tấn/h}]$$

Trong đó: δ : khối lượng tải theo chiều dài [kg/m]

v : tốc độ di chuyển của băng tải [m/s]

khối lượng tải theo chiều dài của băng tải được tính theo công thức:

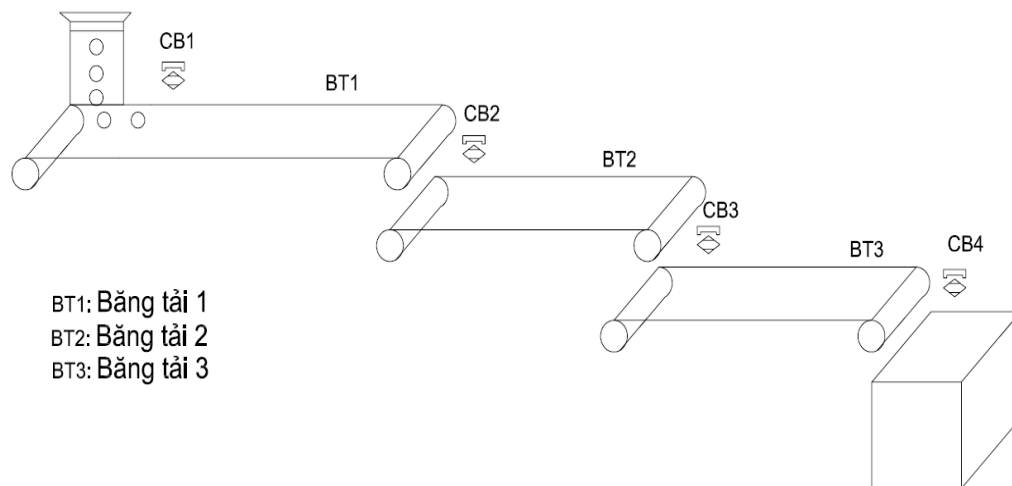
$$\delta = S \times \gamma \times 10^3 \quad [\text{kg/m}]$$

Trong đó: γ : khối lượng riêng của vật liệu [tấn/m³]

S : tiết diện cắt ngang của vật liệu trên băng [m²]

5. Trang bị điện - điện tử băng tải phân loại sản phẩm

5.1. Trang bị điện - điện tử băng tải vận chuyển nguyên vật liệu



Hình 4-14: Sơ đồ các băng tải vận chuyển nguyên vật liệu.

– Hệ thống này có 3 băng tải, tất cả chúng dùng để vận chuyển trong dây chuyền sản xuất nguyên vật liệu xây dựng, như xi măng, gạch ngói... hệ thống băng tải được truyền 3 động cơ 1M, 2M, 3M.

– Động cơ sẽ hoạt động khi cảm biến phát hiện ra sản phẩm và động cơ sẽ dừng hoạt động toàn bộ sau một khoảng thời gian nhất định khi không còn sản phẩm nào trên băng tải.

Nguyên lý hoạt động của mạch:

Cấp nguồn cho các cảm biến 24V DC → CB1, CB2, CB3, CB4 hoạt động → Khi gặp vật cản các cảm biến sẽ nhận tín hiệu và đóng tiếp điểm CB1(1-3), CB2 (1-5), CB3(1-7), CB4(1-9).

– Khi ta đóng CB mạch điều khiển, nhấn nút M → mạch 1-3 -15-17-RL-8-6-4-2 khép

khép kín → RL có điện đóng tiếp điểm RL(1-3) duy trì mạch điện.

– Khi cảm biến CB1 phát hiện có sản phẩm, tiếp điểm của cảm biến CB1 đóng lại cấp điện cho cuộn dây RL1 → RL1(3-5) đóng lại → mạch 1-3 -5-K1-8-6-4-2 khép kín → K1 có điện đóng các tiếp điểm K1 ở mạch động lực → băng tải 1 hoạt động vận chuyển sản phẩm đưa vào băng tải 2.

– Khi cảm biến CB2 phát hiện có sản phẩm, tiếp điểm của cảm biến CB2 đóng lại cấp điện cho cuộn dây RL2 → RL2(3-7) đóng lại → mạch 1-3 -7-K2-8-6-4-2 khép kín → K2 có điện đóng các tiếp điểm K2 ở mạch động lực → băng tải 2 hoạt động vận chuyển sản phẩm đưa vào băng tải 3.

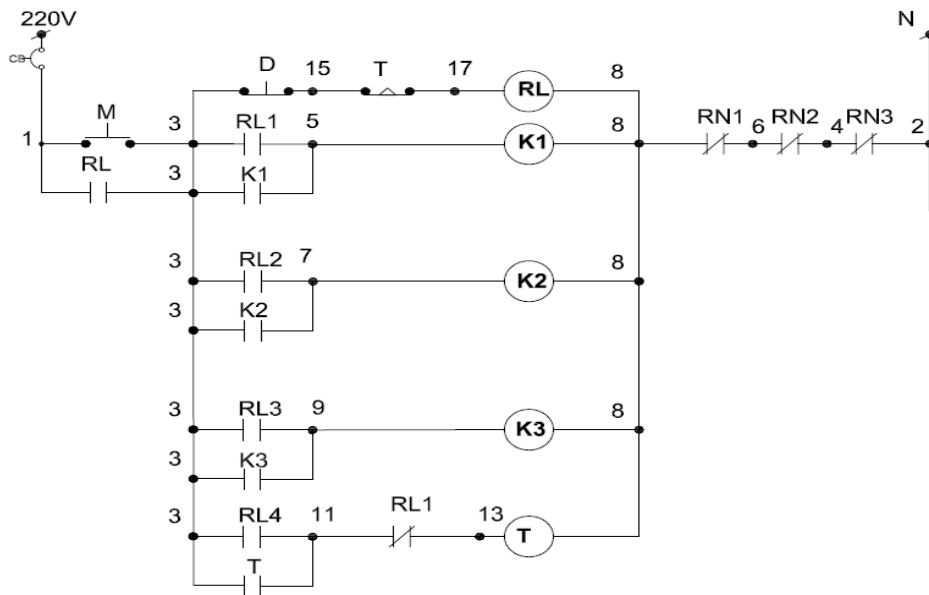
– Khi cảm biến CB3 phát hiện có sản phẩm, tiếp điểm của cảm biến CB3 đóng lại cấp điện cho cuộn dây RL3 → RL3(3-9) đóng lại → mạch 1-3 -9-K3-8-6-4-2 khép kín → K3 có điện đóng các tiếp điểm K3 ở mạch động lực → băng tải 3 hoạt động vận chuyển sản phẩm đưa vào thùng chứa.

– Khi cảm biến CB4 phát hiện có sản phẩm, tiếp điểm của cảm biến CB4 đóng lại cấp điện cho cuộn dây RL4 → RL4(3-11) đóng lại → mạch 1-3 -11-T-8-6-4-2 khép kín → T có điện đóng các tiếp điểm T(3-11) duy trì mạch điện.

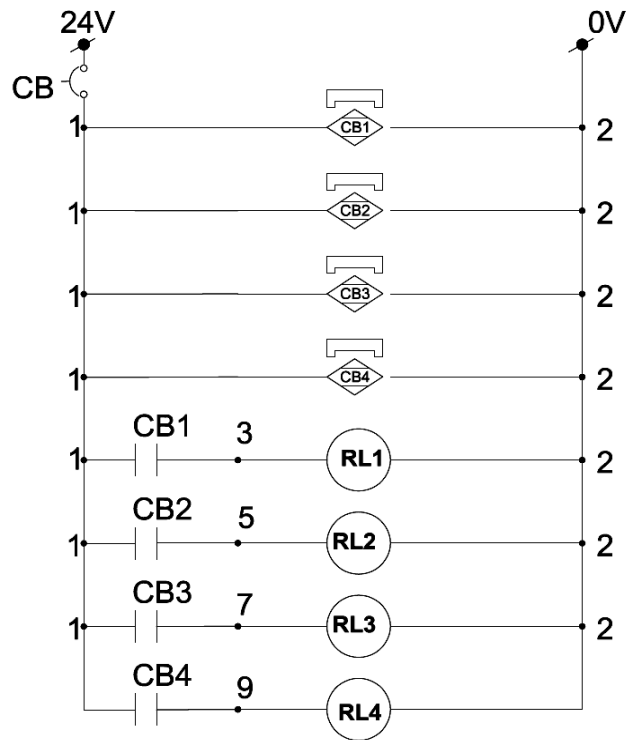
– Nếu sản phẩm vẫn tiếp tục vào băng tải 1 thì RL1(11-13) mở, T mất điện và các băng tải vẫn tiếp tục hoạt động.

– Nếu sản phẩm không tiếp tục vào băng tải 1 thì sau một thời gian chỉnh định vật liệu không còn trên băng tải → tiếp điểm thường đóng mở chậm T (15-17) mở ra → RL mất điện và các băng tải ngưng hoạt động.

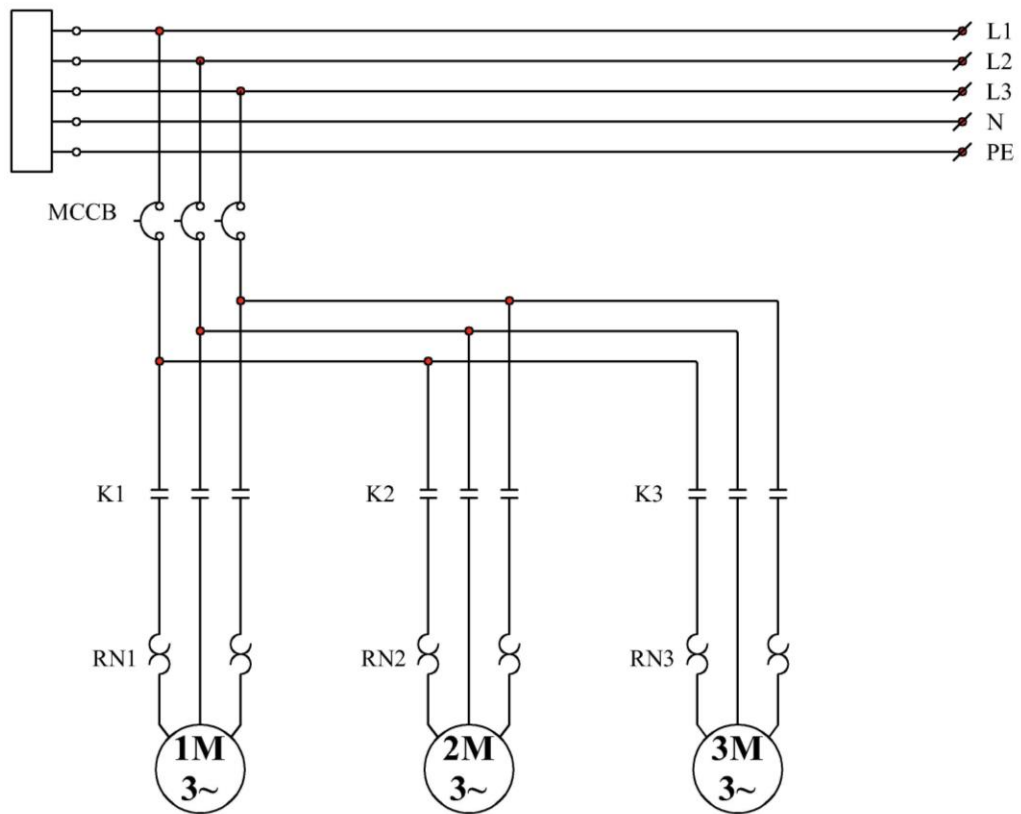
– Để dừng băng tải ta nhấn nút D hoặc cắt CB.



Hình 4-15: Mạch điều khiển băng tải vận chuyển vật liệu.

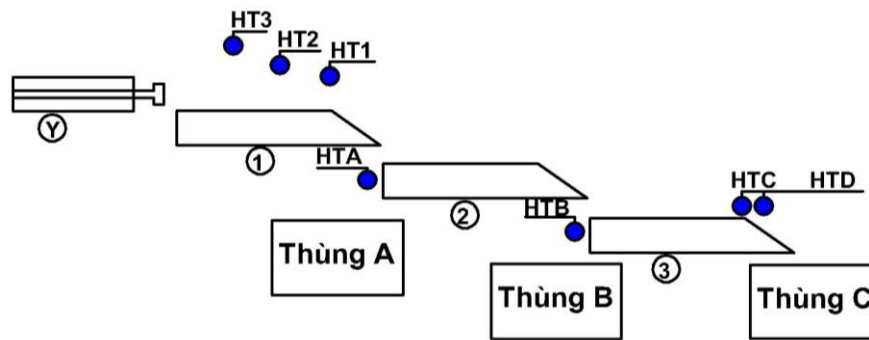


Hình 4-16: Sơ đồ điều khiển các cảm biến



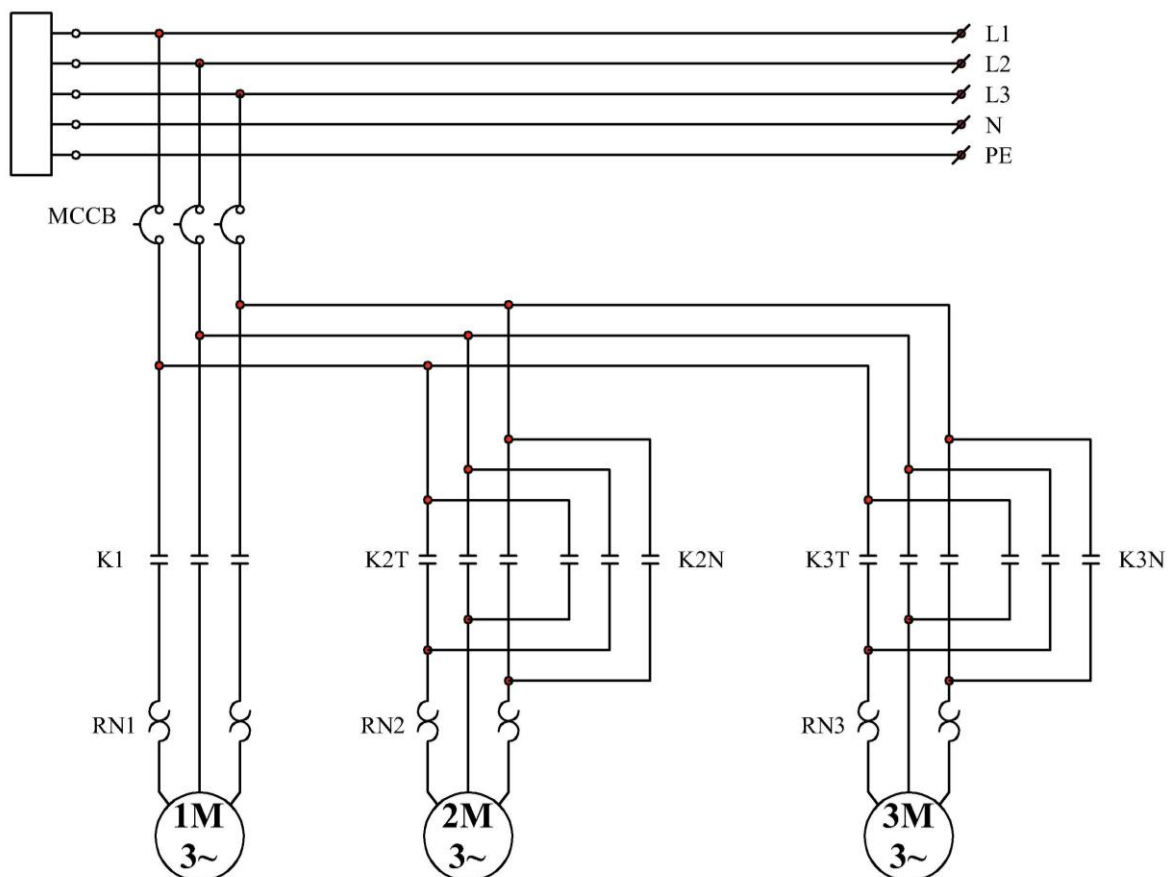
Hình 17: Mạch động lực băng tải vận chuyển vật liệu.

5.2. Trang bị điện - điện tử bằng tải phân loại sản phẩm theo kích thước.



Hình 4-18: Sơ đồ các băng tải phân loại sản phẩm theo kích thước.

- Nhấn M2 piston đưa sản phẩm đã đóng gói vào băng tải 1, băng tải 1 chạy thuận, băng tải 2 và 3 chạy thuận nghịch.
- Sản phẩm chạm HT1, băng tải 2 quay nghịch đưa sản phẩm vào thùng chứa A
- Sản phẩm chạm HT2, băng tải 2 quay thuận, băng tải 3 quay nghịch đưa sản phẩm vào thùng chứa B
- Sản phẩm chạm HT3, băng tải 2 quay thuận, băng tải 3 quay thuận đưa sản phẩm vào thùng chứa C.

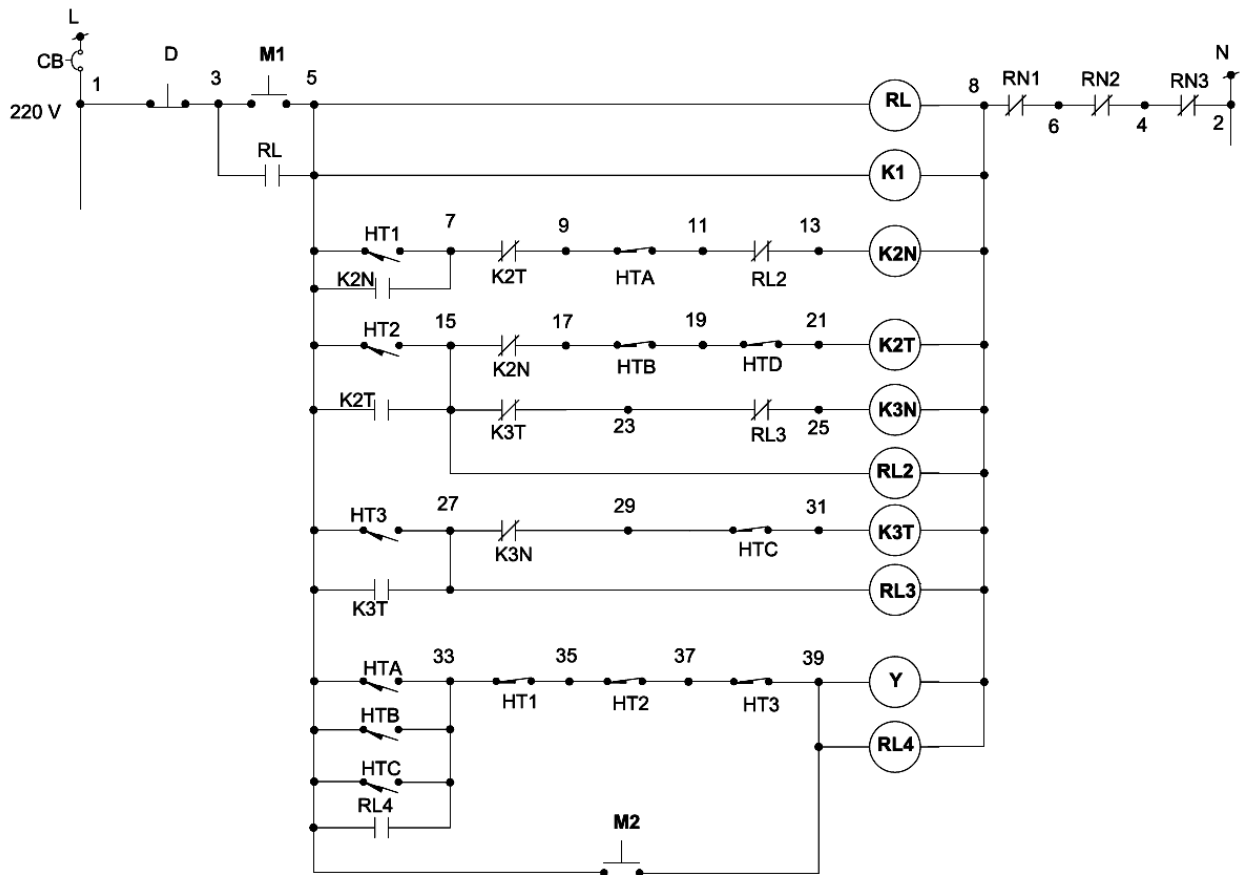


Hình 4-19: Mạch động lực băng tải phân loại sản phẩm theo kích thước.

Nguyên lý hoạt động của mạch:

– Nhân M1, RL1 có điện và đồng thời tiếp điểm thường mở RL1(3–5) đóng lại duy trì mạch điện → K1 có điện → băng tải 1 hoạt động. Sau đó, nhân M2 → RL4 có điện tiếp điểm RL4(5–33) đóng lại duy trì mạch điện → cuộn dây Y có điện cấp khí cho xilanh → Piston đẩy sản phẩm vào băng tải 1.

– Sản phẩm có kích thước ngắn tác động vào hành trình HT1 → HT1(33–35) mở ra làm cuộn dây Y mất điện piston đi về và HT1(5–7) đóng lại → K2N có điện → tiếp điểm thường mở K2N(5–7) đóng lại duy trì mạch điện → băng tải 2 quay nghịch đưa sản phẩm vào sọt A. Khi sản phẩm vào thùng chứa A sẽ chạm hành trình HTA → HTA(9–11) mở ra → K2N mất điện băng tải 2 dừng và HTA(5–33) đóng lại → Y có điện → piston đi ra tiếp tục đưa sản phẩm vào băng tải 1.



Hình 4-20: Mạch điều khiển băng tải phân loại sản phẩm theo kích thước.

– Sản phẩm có kích thước trung bình tác động vào hành trình HT2 → HT2(35–37) mở ra làm cuộn dây Y mất điện piston đi về và HT2(5–15) đóng lại → K2T, RL2, K3N có điện → tiếp điểm thường mở K2T(5–15) đóng lại duy trì mạch điện → băng tải 2 quay thuận, băng tải 3 quay nghịch đưa sản phẩm vào sọt B. Tiếp điểm K2T(7–9), RL2(11–13) khóa chéo không cho K2N có điện. Khi sản phẩm vào thùng chứa B sẽ chạm hành trình HTB →

HTB(17–19) mở ra → K2T mất điện băng tải 2, 3 dừng và HTB(5–33) đóng lại → Y có điện → piston đi ra tiếp tục đưa sản phẩm vào băng tải 1.

– Sản phẩm có kích thước cao tác động vào hành trình HT3 → HT3(37–39) mở ra làm cuộn dây Y mất điện piston đi về và HT3(5–27) đóng lại → K3T, RL3 có điện → tiếp điểm thường mở K3T(5–27) đóng lại duy trì mạch điện → băng tải 3 quay thuận, khi sản phẩm tiếp tục đi và chạm vào hành trình HT2 → K2T có điện → băng tải 2 quay thuận đưa sản phẩm vào sọt C, cuộn dây công tắc tơ K2N và K3N được khóa bởi tiếp điểm K3T(15–23), RL3(23–25), RL2(11–13), K2T(7–9). Khi sản phẩm vào thùng chứa C sẽ chạm hành trình HTC và HTD → HTC(29–31), HTD(19–21) mở ra → K2T, K3T mất điện băng tải 2, 3 dừng và HTC(5–33) đóng lại → Y có điện → piston đi ra tiếp tục đưa sản phẩm vào băng tải 1.

– Hệ thống cứ hoạt động liên tục cho đến khi nhấn D thì hệ thống dừng lại hoàn toàn.