

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2015

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG
THANG MÁY ĐÔI SỬ DỤNG PLC S7-300, GIÁM SÁT
ĐIỀU KHIỂN BẰNG WINCC**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

HẢI PHÒNG – 2018

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2008

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG
THANG MÁY ĐÔI SỬ DỤNG PLC S7-300, GIÁM SÁT
ĐIỀU KHIỂN BẰNG WINCC**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Văn Linh

Người hướng dẫn: Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

HẢI PHÒNG - 2018

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Văn Linh – MSV : 1613102003

Lớp : ĐCL1001- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Thiết kế hệ thống tự động điều khiển thang máy đôi,
sử dụng PLC S7-300, giám sát điều khiển bằng WinCC.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác :

Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Nguyễn Văn Linh

Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ

PHÂN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ..)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN

ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2018

Người chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
LỜI NÓI ĐẦU.....	1
Chương 1 :TỔNG QUAN VỀ THANG MÁY	1
1.1. Giới thiệu chung về thang máy:.....	1
1.1.1. Khái niệm chung về thang máy:	1
1.1.2. Yêu cầu chung đối với thang máy	1
1.1.3. Vai trò của thang máy	1
1.2. Phân loại thang máy.....	2
1.2.1. Phân loại theo công dụng.....	2
1.2.2. Phân loại theo hệ thống dẫn động cabin	3
1.2.3. Phân loại theo vị trí đặt bộ tời treo	4
1.2.4. Phân loại theo hệ thống vận hành.....	5
1.3. Nhận xét :	5
Chương 2:CÁU TẠO CỦA THANG MÁY VÀ CÁC CHỨC NĂNG	6
2.1. Một số kiểu thang máy thường gặp	6
2.2. Cấu trúc điển hình của thang máy.	7
2.2.1. Tổng quát về cơ khí thang máy	7
2.2.2. Sơ bộ về chức năng của một số bộ phận	8
2.3. Lựa chọn thang máy.....	21
2.3.1. Chọn thang máy	21
2.3.2. Một số điểm cần lưu ý khi thiết kế thang máy	22
2.4. Nhận xét:	23
Chương 3:THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA CHO THANG MÁY	24
3.1. Yêu cầu thiết kế.....	24
3.1.1. Yêu cầu an toàn.....	24
3.1.2. Yêu cầu về tối ưu thuật toán	25
3.1.3. Yêu cầu về gia tốc, tốc độ, độ giật.....	26
3.1.4. Yêu cầu về dừng chính xác.....	27

3.1.5. Yêu cầu các hệ truyền động dùng trong thang máy	28
3.1.6. Các tiêu chuẩn thiết kế thang máy.....	29
3.2. Nguyên tắc sử dụng thang máy.....	29
3.2.1. Sử dụng thang máy.....	29
3.2.2. Nguyên tắc hoạt động thang máy	31
3.3. Lựa chọn các thiết bị tự động hóa:	35
3.3.1. Động cơ.....	35
3.3.1.1. Tính chọn biến tần và động cơ:	37
3.3.1.2 Tính chọn động cơ:	38
3.3.2 Lựa chọn biến tần để điều khiển động cơ:.....	43
3.3.3. Một số thiết bị khác.....	48
3.4. Bộ điều khiển PLC (Programmable Logic Control) Bộ điều khiển logic khả trình.....	50
Chọn CPU 313C và modul mở rộng SM 323 trong đồ án.....	52
3.5 Xây dựng chương trình điều khiển	53
3.5.1 lưu đồ thuật toán.....	53
3.5.2 Các đầu vào đầu ra PLC S7300 CPU 313C và modul mở rộng SM323 16in/16out.....	57
3.5.3 chương trình	59
3.5.4 Giao diện mô phỏng giám sát WINCC.....	68
3.5.5 Phụ lục hình ảnh.....	68
KẾT LUẬN.....	
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Thang máy điện có bộ tời đặt phía trên giếng thang.....	3
Hình 1.2. Thang máy thủy lực	4
Hình 1.3. Thang máy điện có bộ tời đặt phía dưới giếng thang.....	4
Hình 2.1. Sơ đồ thang máy thường gặp	6
Hình 2.2. Kết cấu và bố trí thiết bị của thang máy.....	8
Hình 2.3. Cơ cấu nâng.....	9
Hình 2.4 Tủ điện.....	10
Hình 2.5. Cabin	10
Hình 2.6. Ngàm dẫn hướng và rãnh trượt.....	11
Hình 2.7. Phanh bảo hiểm kiểu kim.	12
Hình 2.8. Cáp thép phủ nhựa	13
Hình 2.9. Bộ giảm chấn thủy lực và giảm chấn lò xo	14
Hình 2.10. Vị trí lắp đặt hệ thống giảm chấn trong giếng thang.....	15
Hình 2.11. Sơ đồ các hệ thống cân bằng	17
Hình 2.12. Mô hình hệ thống cảm biến cửa	18
Hình 2.13. Tủ cứu hộ tự động cho thang máy.....	18
Hình 2.14. Photocel dạng thang dùng cho thang máy.....	19
Hình 2.15 .Thăng cơ.....	20
Hình 2.16 .Công tắc hành trình.....	20
Hình 3.1. Bộ hạn chế tốc độ.....	24
Hình 3.2. Mô hình điều khiển thang máy từ bên ngoài buồng thang	30
Hình 3.3. Bảng điều khiển trong buồng thang.....	31
Hình 3.4. Sơ đồ dừng tầng thang máy và vị trí đặt lá cờ.....	32
Hình 3.5. Sơ đồ vị trí đặt các cờ cảm biến.....	33
<i>Hình 3.6. Sơ đồ tổng quan về điều khiển thang máy.....</i>	<i>35</i>
<i>Hình 3.7. Biểu đồ tốc độ tối ưu, biểu đồ gia tốc, biểu đồ để dật</i>	<i>39</i>
Hình 3.8. Sơ đồ khối biến tần gián tiếp	44
Hình 3.9. Sơ đồ khối của hệ biến tần động cơ và hệ thống điều khiển PLC	45
Hình 3.10. Biến tần MM440	45

Hình 3.11. Sơ đồ đấu nối biến tần MM440	46
Hình 3.12. Biến tần MM420	47
Hình 3.13. Sơ đồ đấu nối biến tần MM420	47
Hình 3.14 Rơ le 220V xoay chiều	48
Hình 3.15 Cảm biến quang	49
Hình 3.16 Cảm biến tiệm cận loại điện cảm.....	49
Hình 1: Sơ đồ cấp điện và đấu dây biến tần	69
Hình 2. Sơ đồ mạch lực.....	70
<i>Hình 3. Mạch đảo chiều động cơ.....</i>	<i>70</i>
<i>Hình 4. Mạch hiển thị LED 7 thanh.....</i>	<i>71</i>

- **LỜI NÓI ĐẦU**

Trong những năm gần đây cùng với quá trình công nghiệp hoá hiện đại hoá của đất nước hàng loạt các công trình và nhà cao tầng đã được xây dựng trên khắp mọi miền đất nước và nhờ đó thang máy, thang cuốn nói chung thang máy chở người riêng đã đang và sẽ được sử dụng ngày càng nhiều.

Thang máy thường được sử dụng trong các khách sạn, công sở, chung cư, bệnh viện, các đài quan sát, tháp truyền hình, trong các nhà máy, công xưởng ...v.v... Đặc điểm tần suất vận chuyển lớn, đóng mở máy liên tục. Ngoài ý nghĩa vận chuyển, thang máy còn là một trong những yếu tố làm tăng vẻ đẹp và tiện nghi của công trình.

Nhiều quốc gia trên thế giới đã quy định, đối với các toà nhà cao 6 tầng trở phải được trang bị thang máy để đảm bảo cho người đi lại thuận tiện, tiết kiệm thời gian và tăng năng suất lao động. Với các nhà tầng có chiều cao lớn thì việc trang bị thang máy là bắt buộc để phục vụ cho việc đi lại trong toà nhà.

Xuất phát từ tầm quan trọng của thang máy trong cuộc sống, sau khoảng thời gian học tập và rèn luyện tại trường ĐH Dân lập Hải Phòng, chuyên ngành Điện Tự Động CN em đã có điều kiện học hỏi và tích lũy kiến thức về chuyên ngành học của mình. Với mục đích ứng dụng những kiến thức đã học vào thực tế cuộc sống em được giao và hướng dẫn thực hiện đề tài **“Thiết kế hệ thống điều khiển tự động thang máy đôi sử dụng PLC S7-300, giám sát điều khiển bằng WinCC”** do Thạc sĩ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn.

Đề án gồm các nội dung sau:

Chương 1: Tổng quan về thang máy

Chương 2: Cấu tạo của thang máy và các chức năng

Chương 3: Thiết kế hệ thống tự động hóa cho thang máy.

- **CHƯƠNG 1.**
- **TỔNG QUAN VỀ THANG MÁY**

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ THANG MÁY

1.1.1. Khái niệm chung về thang máy:

Thang máy là một thiết bị chuyên dùng để vận chuyển người, hàng hoá, vật liệu, thực phẩm, giường bệnh, v.v... theo phương thẳng đứng hoặc nghiêng một góc nhỏ hơn 15^0 so với phương thẳng đứng một tuyến đã định sẵn.

Thang máy thường được dùng trong các khách sạn, công sở, chung cư, bệnh viện, và các đài quan sát, tháp truyền hình trong các nhà máy, công xưởng đặc điểm vận chuyển bằng thang máy so với các phương tiện vận chuyển khác là thời gian một chu kỳ vận chuyển bé, tần suất vận chuyển lớn, đóng mở liên tục.

Hiện nay thang máy là thiết bị rất quan trọng, đặc biệt là nhà cao tầng vì nó giúp người ta không phải dùng sức chân để leo cầu thang và được sử dụng thay cho cầu thang bộ.

1.1.2. Yêu cầu chung đối với thang máy

Thang máy là một thiết bị vận chuyển đòi hỏi tính an toàn nghiêm ngặt, nó liên quan trực tiếp đến tài sản và tính mạng con người, vì vậy yêu cầu chung đối với thang máy khi thiết kế, chế tạo, lắp đặt, vận hành, sử dụng và sửa chữa là phải tuân thủ một cách nghiêm ngặt các yêu cầu về kỹ thuật an toàn được quy định trong các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm. Thang máy cần phải có đầy đủ các thiết bị an toàn, đảm bảo độ tin cậy như: điện chiếu sáng dự phòng khi mất điện, điện thoại nội bộ, chuông báo, bộ hãm bảo hiểm, an toàn cabin (đối trọng), công tắc an toàn của cabin, khoá an toàn cửa tầng, bộ cứu hoả khi mất điện nguồn...

1.1.3. Vai trò của thang máy

Thang máy là thiết bị vận tải dùng để chở hàng và người theo phương thẳng đứng. Sự ra đời của thang máy xuất phát từ nhu cầu đi lại, vận chuyển nhanh của con người từ vị trí thấp đến vị trí cao và ngược lại. Thang máy giúp cho việc tăng năng suất lao động, giảm chi phí về thời gian và sức lực lao động của con người. Vì vậy, thang máy được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân.

Trong công nghiệp, thang máy dùng để vận chuyển hàng hoá, sản phẩm,

nguyên vật liệu và đưa công nhân đến làm việc ở những nơi có độ cao khác nhau. Trong một số ngành công nghiệp như khai thác hầm mỏ, xây dựng, luyện kim... thì thang máy đóng một vai trò quan trọng không thể thiếu được. Ngoài ra, thang máy còn được sử dụng rộng rãi và không kém phần quan trọng trong các nhà cao tầng, cơ quan, bệnh viện, khách sạn. Thang máy giúp cho con người tiết kiệm thời gian, sức lực, tăng năng suất công việc. Hiện nay, thang máy là một yếu tố quan trọng trong việc cạnh tranh xây dựng kinh doanh các hệ thống xây dựng. Về mặt giá trị đối với các toà nhà cao tầng, từ 25 tầng trở lên thì thang máy chiếm khoảng 7-10% tổng giá trị công trình. Chính vì vậy, thang máy đã ra đời và phát triển rất sớm ở các nước tiên tiến. Các hãng thang máy lớn trên thế giới luôn tìm cách đổi mới sản phẩm để đáp ứng các yêu cầu và đòi hỏi của con người ngày một cao hơn.

Ở Việt nam từ trước tới nay, thang máy được chủ yếu sử dụng trong công nghiệp để chở hàng và đang ở dạng thô sơ. Trong hoàn cảnh hiện nay, nền kinh tế đang có bước phát triển mạnh thì nhu cầu sử dụng thang máy trong mọi lĩnh vực của đời sống xã hội ngày càng tăng.

1.2. PHÂN LOẠI THANG MÁY

Thang máy hiện nay đã được chế tạo và thiết kế rất đa dạng với nhiều kiểu loại khác nhau để phù hợp với từng mục đích sử dụng của từng công trình. Có thể phân loại thang máy theo các nguyên tắc và đặc điểm sau.

1.2.1. Phân loại theo công dụng

1.2.1.1. Thang máy chuyên chở người.

Loại này để vận chuyển hành khách trong các khách sạn, công sở, nhà nghỉ, các khu chung cư, trường học, tháp truyền hình vv..

1.2.1.2. Thang máy chuyên chở người có tính đến hàng đi kèm.

Loại này thường dùng trong siêu thị

1.2.1.3. Thang máy chuyên chở người bệnh nhân.

Loại này dùng cho các bệnh viện, các khu điều dưỡng ... Đặc điểm của nó là kích thước thông thủy cabin phải đủ lớn để chứa băng ca (cáng) 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 này.

1.2.1.4. 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 vv... Chủ yếu chở hàng nhưng có người đi kèm để phục vụ.

1.2.1.5. Thang máy chuyên chở hàng không có người đi kèm.

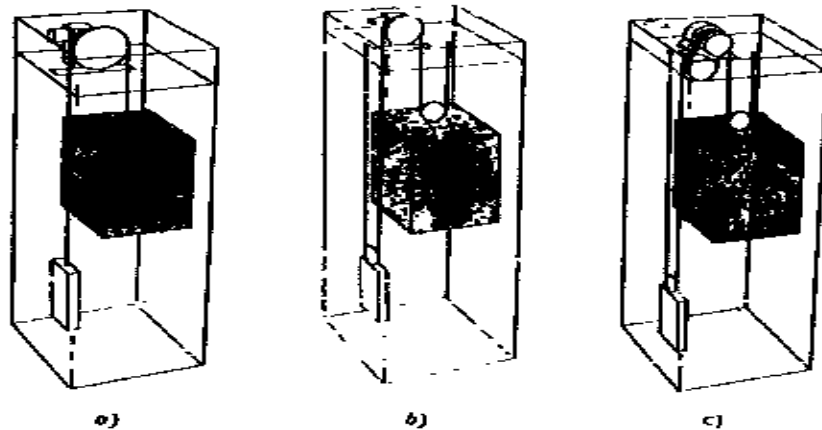
Loại chuyên dùng để chở vật liệu, thức ăn trong các khách sạn, nhà ăn tập thể... Đặc điểm của loại này là chỉ có điều khiển ở ngoài cabin. Ngoài ra còn có các loại thang chuyên dùng khác như: Thang máy cứu hoả, chở ô tô...

1.2.2. Phân loại theo hệ thống dẫn động cabin

1.2.2.1. Thang máy dẫn động điện.

Loại này dẫn động cabin lên xuống nhờ động cơ điện truyền qua hộp giảm tốc puli ma sát hoặc tang cuốn cáp. Chính nhờ cabin 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 xây dựng các công trình cao tầng)

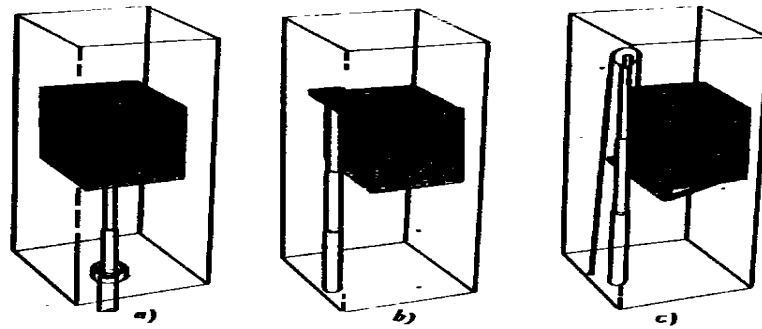


Hình 1.1. Thang máy điện có bộ tời đặt phía trên giếng thang

a,b: Dẫn động cabin bằng puli ma sát

c: Dẫn động cabin bằng tang cuốn

1.2.2.2. Thang máy dẫn động thủy lực.



Hình 1.2. 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*

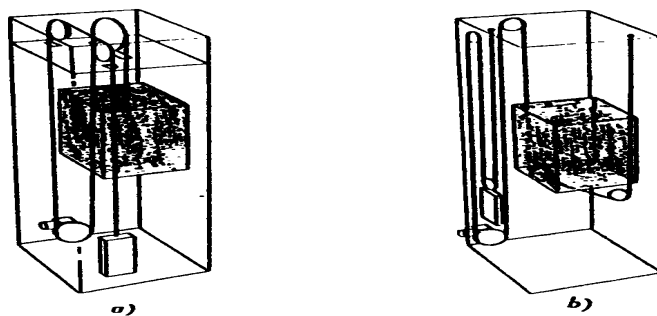
Đặc điểm của loại này là cabin được đẩy từ dưới lên nhờ pít tông - xy lanh thủy lực nên hành trình bị hạn chế. Hiện nay thang máy thủy lực với hành trình tối đa là 18m, vì vậy không thể trang bị cho các công trình cao tầng, mặc dù kết cấu đơn giản, tiết diện giếng thang nhỏ hơn khi có cùng tải trọng 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 thang máy đặt ở tầng trệt.

1.2.3. Phân loại theo vị trí đặt bộ tời treo

Đối với thang máy điện

Thang máy có bộ tời kéo đặt trên giếng thang (h1.1)

Thang máy có bộ tời kéo đặt dưới giếng thang (h1.3)



Hình 1.3. Thang máy điện có bộ tời đặt phía dưới giếng thang.

a, cáp treo trực tiếp vào dầm trên của cabin.

b, cáp vòng qua đáy cabin.

Đối với thang máy dẫn động cabin lên xuống bằng bánh răng, thanh răng thì

bộ tời dẫn động đặt ngay trên nóc cabin.

Đối với thang máy thủy lực. Buồng máy đặt tại tầng trệt (h1.2)

1.2.4. Phân loại theo hệ thống vận hành

1.2.4.1. Theo mức độ tự động.

- + Loại nửa tự động
- + Loại tự động

1.2.4.2. Theo tổ hợp điều khiển.

- + Điều khiển đơn
- + Điều khiển kép
- + Điều khiển theo nhóm

1.2.4.3. Theo vị trí điều khiển.

- + Điều khiển trong ca bin
- + Điều khiển ngoài ca bin
- + Điều khiển cả trong và ngoài ca bin

1.2.5. Phân loại theo các thông số cơ bản

1.2.5.1. Theo tốc độ di chuyển của ca bin

- + Loại tốc độ thấp: $V < 1\text{m/s}$
- + Loại tốc độ trung bình: $V = 1-2,5\text{m/s}$
- + Loại tốc độ cao: $V = 2,5-4\text{m/s}$
- + Loại tốc độ rất cao: $V > 4\text{m/s}$

1.2.5.2. Theo khối lượng vận chuyển của ca bin.

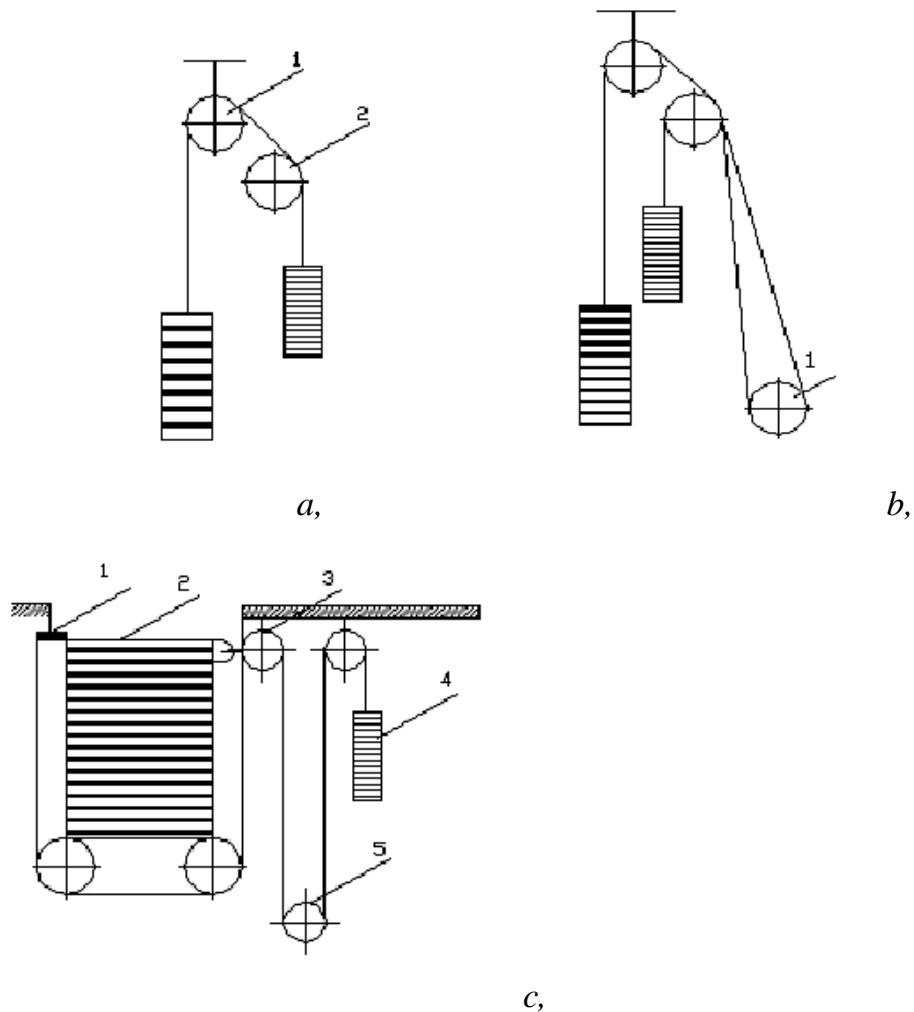
- + Loại nhỏ: $Q < 500\text{kg}$
- + Loại trung bình: $Q = 500-1000\text{kg}$
- + Loại lớn: $Q = 1000-1600\text{kg}$
- + Loại rất lớn: $Q > 1600\text{kg}$

1.3. Nhận xét :

Như đã trình bày ở trên thang máy ngày nay với nhiều cấu trúc đa dạng và phong phú lên việc chọn lựa cũng đòi hỏi khắt khe về kinh tế, cũng như sự an toàn cho người sử dụng. với sự phát triển kinh tế ở Việt Nam như hiện nay để có thể chọn lựa cấu trúc hợp lý em xin trình bày ở chương 2: Các chi tiết chính trong thang máy

- **CHƯƠNG 2**
- **CẤU TẠO CỦA THANG MÁY VÀ CÁC CHỨC NĂNG**

2.1. MỘT SỐ KIỂU THANG MÁY THƯỜNG GẶP



Hình 2.1. Sơ đồ thang máy thường gặp

+ Thang máy có thêm puly dẫn hướng cáp đối trọng (hình 2.1 a)

Có lắp thêm puly dẫn hướng (2) để dẫn hướng cáp đối trọng. sơ đồ này thường được dùng khi kích thước cabin lớn, cáp đối trọng không thể dẫn hướng từ puly dẫn cáp (hoặc tang cuốn cáp) một cách trực tiếp xuống dưới

+ Thang máy có sự bố trí bộ tời bên dưới (hình 2.1 b)

Có bộ tời (1) được bố trí ở phần bên hông hoặc phần bên dưới cửa đáy giếng nhờ đó có thể làm giảm tiếng ồn của thang máy khi làm việc. Dùng sơ đồ này sẽ làm tăng tải trọng tác dụng lên giếng thang cũng như tăng chiều dài và các điểm uốn của

cáp nâng dẫn đến tăng độ mòn của cáp nâng. Kiểu bố trí bộ tời này chỉ dùng trong trường hợp đặc biệt khi mà buồng giềng không thể bố trí phía trên giềng thang và khi có yêu cầu cao về giảm độ ồn khi thang máy làm việc.

+ Thang máy kiểu đẩy (hình 2.1 c)

Cáp nâng (1) trên đó có treo cabin (2) được uông qua các puly (6) lắp trên khung cabin sau đó đi qua puly phía trên (3) đến puly dẫn cáp (5) của bộ tời nâng trọng lượng của cabin và một phần vật nâng được cân bằng bởi đối trọng (4). Các dây cáp của đối trọng uôn qua puly dẫn hướng phụ.

2.2. CẤU TRÚC ĐIỂN HÌNH CỦA THANG MÁY

2.2.1. Tổng quát về cơ khí thang máy

Thang máy có cấu trúc phức tạp nhưng nhìn chung được cấu tạo gồm một số bộ phận như sau:

+ Cơ cấu nâng hạ bao gồm:

Đ/C KĐB đảo chiều.

Puly (tang cuốn cáp nâng hạ).

HT phanh giữ (phanh từ).

Hộp giảm tốc.

+ Ca bin.

+ Đối trọng.

+ Bộ phận dẫn hướng (gồm một hệ thống ray).

+ Bộ phận treo ca bin (hệ thống cáp).

+ Bộ phận hạn chế tốc độ.

+ Bộ giảm chấn đáy hầm.

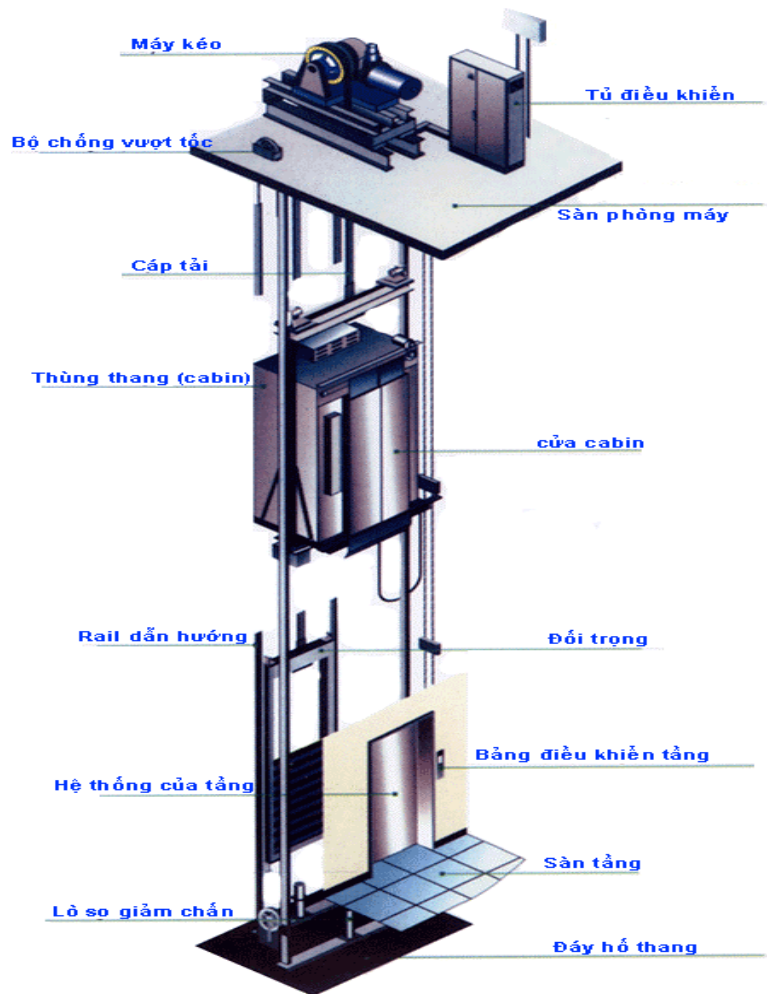
+ Hệ thống các thiết bị an toàn và phục vụ khác.

+ Tủ điện và hệ thống điều khiển.

Tất cả các thiết bị của thang máy đặt trong giềng buồng thang (khoảng không gian từ trần của tầng cao nhất đến mức sâu nhất của tầng 1), trong buồng máy (trên sàn tầng cao nhất) và hố buồng thang (dưới mức sàn tầng 1).

Mỗi bộ phận chức năng đó đảm nhận một nhiệm vụ làm thang máy hoàn chỉnh hơn, an toàn thuận tiện hơn. Độ phức tạp của thang máy càng cao thì các bộ phận

cấu thành càng nhiều. Do đó, khả năng chế tạo, lắp ráp điều chỉnh càng khó khăn hơn và làm ảnh hưởng tới tốc độ chính xác của thang máy.



Hình 2.2. Kết cấu và bố trí thiết bị của thang máy

Trong đó: 1, Đổi trọng. 2, Cảm biến xác định vị trí. 3, Cabin. 4, Cáp dây truyền. 5, Puly. 6, Động cơ. 7, Giá treo. 8, Khung đế cabin. 9, Ray dẫn hướng. 10, Xích cân bằng 11, Hồ giếng thang. 12, Tủ điều khiển

Các loại thang máy hiện đại có cấu trúc phức tạp nhằm nâng cao tính tin cậy, an toàn và tiện lợi trong vận hành

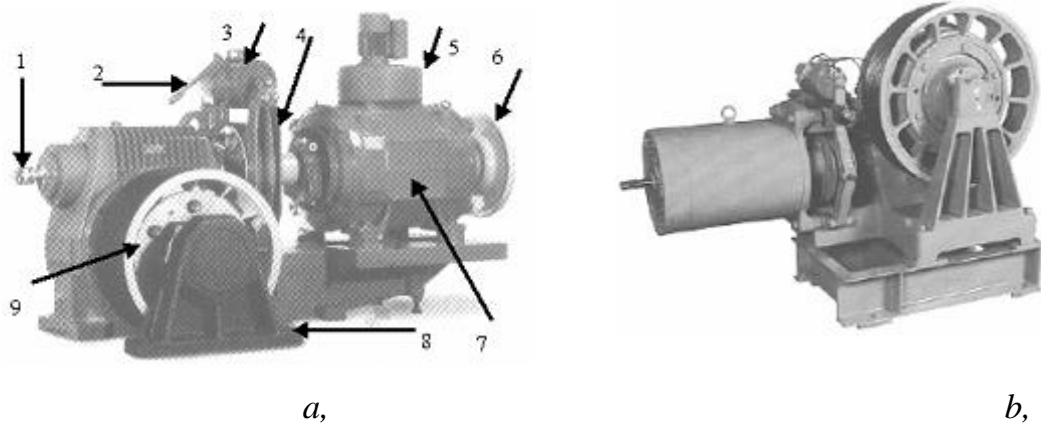
Kết cấu, sơ đồ bố trí thiết bị của thang máy giới thiệu ở hình vẽ bên.

2.2.2. Sơ bộ về chức năng của một số bộ phận

Mỗi một bộ phận trong thang máy đều đảm nhiệm chức năng và nhiệm vụ khác nhau. Nhưng lại có quan hệ mật thiết với nhau.

2.2.2.1. Bộ phận lắp trong phòng điều khiển.

+ Cơ cấu nâng



Hình 2.3. Cơ cấu nâng

a: Cơ cấu nâng có hộp tốc độ

b: Cơ cấu nâng không dùng hộp tốc độ

Trong đó: 1, cảm biến xung. 2, cảo bố thắng. 3, phanh điện từ. 4, bộ thắng. 5, quạt làm mát động cơ. 6, tay quay. 7, động cơ. 8, chân đế. 9, Puly

Cơ cấu nâng tạo ra lực kéo chuyển động cabin và đối trọng. Trong thang máy thường sử dụng hai cơ cấu nâng (hình 2.3)

Cơ cấu nâng có hộp giảm tốc giữa động cơ và puly (hoặc tang) có lắp bộ truyền phụ thường sử dụng trong thang máy có số tầng thấp không cần tốc độ cao.

Cơ cấu nâng không có hộp giảm tốc. puly dẫn cáp được lắp trực tiếp trên trục động cơ thường được sử dụng trong các thang máy ở tòa nhà cao tầng đòi hỏi tốc độ cao.

Cơ cấu nâng gồm các bộ phận sau:

- Bộ phận kéo cáp: là puly hoặc tang cuốn cáp có đường kính
- Hộp giảm tốc độ
- Phanh hãm điện từ
- Động cơ

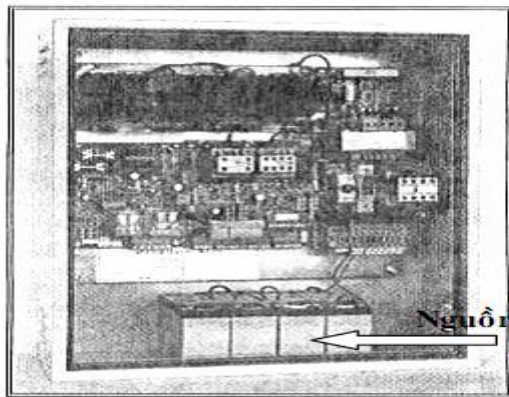
Là khâu dẫn động hộp giảm tốc theo 1 vận tốc quy định làm quay puly (hoặc tang cuốn cáp) kéo cabin lên xuống. Động cơ sử dụng trong thang máy là động cơ 3 pha không đồng bộ rôto dây quấn hoặc rôto lồng sóc. Vì chế độ làm việc của thang máy là ngắn hạn lặp lại, cộng với yêu cầu điều chỉnh tốc độ. Momen động cơ để

đảm bảo yêu cầu kinh tế và cảm giác của người đi thang máy.

Động cơ là 1 phần tử quan trọng được điều chỉnh phù hợp với yêu cầu nhờ 1 hệ thống điều khiển trung tâm.

Cơ cấu nâng được đặt chắc chắn trên kệ làm bằng thép chữ u

+ Tủ điện : trong tủ điện lắp ráp cầu dao tổng, cầu chì các loại, công tắc tơ, các loại role trung gian, và bộ điều khiển.



Tủ cứu hộ tự động cho thang máy

Hình 2.4 Tủ điện

+ Bộ phận hạn chế tốc độ là bộ phận an toàn khi vận tốc thay đổi do một nguyên nhân nào đó vượt quá vận tốc cho phép. Bộ phận hạn chế tốc độ sẽ bật cơ cấu không chế cắt điều khiển động cơ và phối hợp với phanh bảo hiểm bằng cáp liên động để hạn chế tốc độ di chuyển của buồng thang

2.2.2.2. Các bộ phận lắp trong giếng thang

a, Thiết bị động

+ cabin và các thiết bị đi kèm



Hình 2.5. Cabin

- Cabin là bộ phận mang tải của thang máy. Trong quá trình làm việc cabin di

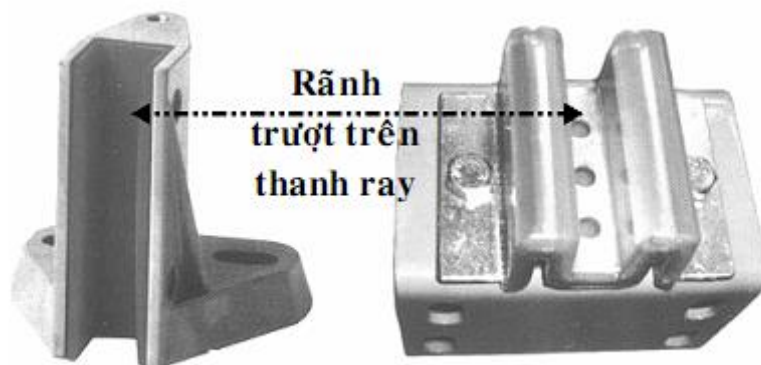
chuyển trong giếng thang máy dọc theo các thanh dẫn hướng. Cabin phải có kết cấu sao cho có thể tháo rời nó thành từng bộ phận nhỏ. Theo cấu tạo, cabin gồm 2 phần: kết cấu chịu lực (khung cabin) và các vách che, trần, sàn tạo thành buồng cabin. Trên khung cabin có lắp các ngàm dẫn hướng, hệ thống treo cabin, hệ thống tay đòn và bộ hãm bảo hiểm, hệ thống cửa và cơ cấu đóng mở cửa. Trên nóc cabin có lắp đặt phanh bảo hiểm, động cơ truyền động đóng - mở cửa buồng thang. Trong buồng thang lắp đặt hệ thống nút bấm điều khiển, hệ thống đèn báo, đèn chiếu sáng buồng thang, công tắc liên động với sàn cabin và điện thoại lên lạc với bên ngoài trong trường hợp thang máy mất điện. Cung cấp điện cho buồng thang bằng dây cáp mềm....Ngoài ra, cabin của thang máy chở người phải đảm bảo các yêu cầu về thông gió, nhiệt độ và ánh sáng.

Khung cabin là phần xương sống của cabin thang máy. Được cấu tạo bằng các thanh thép chịu lực lớn. Khung cabin phải đảm bảo cho thiết kế chịu đủ tải định mức.

Vách che cabin bao bọc xung quanh khung cabin.

- Ngàm dẫn hướng. (rãnh trượt)

Ngàm dẫn hướng có tác dụng dẫn hướng cho cabin và đối trọng chuyển động dọc theo ray dẫn hướng và khống chế dịch chuyển ngang của cabin và đối trọng trong giếng thang không vượt quá giá trị cho phép. Có hai loại ngàm dẫn hướng: ngàm trượt (bạc trượt) và ngàm con lăn.



Hình 2.6. Ngàm dẫn hướng và rãnh trượt.

-Hệ thống treo ca bin

Do cabin và đối trọng được treo bằng nhiều sợi cáp riêng biệt cho nên phải có hệ thống treo để đảm bảo cho các sợi cáp nâng riêng biệt có độ căng như nhau.

Trong trường hợp ngược lại, sợi cáp chịu lực căng lớn nhất sẽ bị quá tải còn sợi cáp chùng sẽ trượt trên rãnh pully ma sát nên rất nguy hiểm. Ngoài ra do có sợi chùng sợi căng nên các rãnh cáp trên pully ma sát sẽ bị mòn không đều. Vì vậy mà hệ thống treo cabin phải được trang bị thêm tiếp điểm điện của mạch an toàn để ngắt điện dừng thang khi một trong các sợi cáp chùng quá mức cho phép để phòng ngừa tai nạn. Khi đó thang chỉ có thể hoạt động được khi đã điều chỉnh độ căng của các cáp như nhau. Hệ thống treo cabin được lắp đặt với dầm trên khung đứng trong hệ thống chịu lực của cabin.

+ Hệ thống cửa cabin và cửa tầng

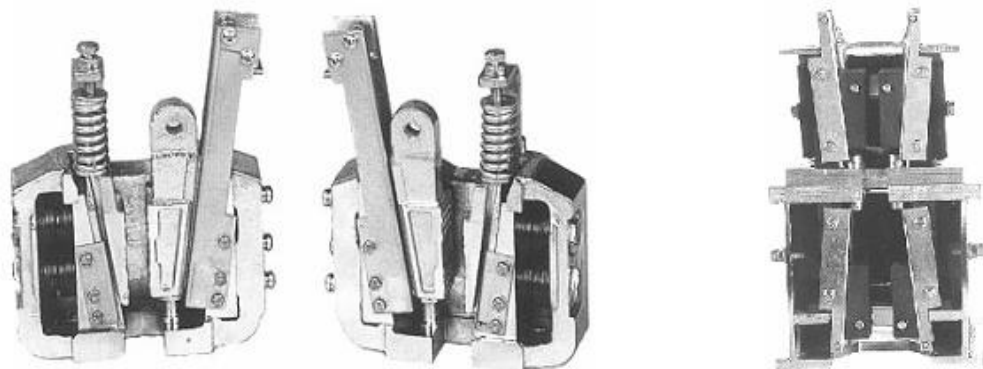
Cửa cabin và cửa tầng là những bộ phận có vai trò rất quan trọng trong việc đảm bảo an toàn và có ảnh hưởng lớn đến chất lượng, năng suất của thang máy. Hệ thống cửa cabin và cửa tầng được thiết kế sao cho khi dừng tại tầng nào thì chỉ dùng động cơ mở cửa buồng thang đồng thời hệ thống cơ khí gắn cửa buồng thang liên kết với cửa tầng làm cho cửa tầng cũng được mở ra. Tương tự khi đóng lại thì hệ thống liên kết sẽ không tác động vào cửa tầng nữa mà buồng thang lại di chuyển đi đến các tầng khác.

+ Hệ thống phanh bảo hiểm: bảo vệ buồng thang khi xảy ra sự cố đứt cáp bị mất điện khi tốc độ buồng thang vượt quá giới hạn cho phép, thường có 3 loại phanh.

Phanh kiểu nêm.

Phanh kiểu lệch tâm.

Phanh kiểu kìm.



Hình 2.7. Phanh bảo hiểm kiểu kìm.

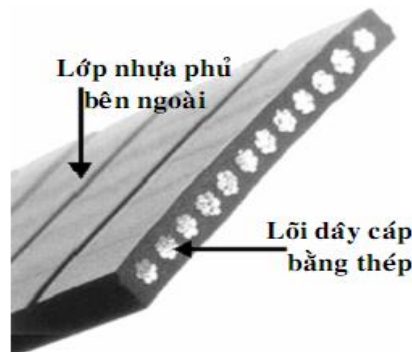
Trong đó phanh kiểu kìm được sử dụng rộng rãi hơn cả nó đảm bảo cho buồng

thang dừng tốt hơn so với các loại phanh khác. Phanh bảo hiểm thường được đặt phía dưới buồng thang có gong kim trượt theo thanh dẫn hướng.

+ Động cơ mở cửa cabin.

Là 1 động cơ điện xoay chiều tạo ra momen mở cửa ca bin kết hợp với mở cửa tầng. Khi ca bin dừng đúng tầng, rơle thời gian sẽ đóng mạch điều khiển động cơ mở cửa theo 1 quy luật nhất định. Để đảm bảo quá trình đóng mở êm nhẹ, không có va đập. Nếu không may 1 vật gì đó hay người kẹt giữa cửa tầng đang đóng thì cửa tầng sẽ tự động mở ra nhờ 1 bộ phận đặc biệt ở gờ cửa (cảm biến tiệm cận) phản hồi với động cơ qua bộ xử lý trung tâm.

+ Cáp nâng cabin và đối trọng là hệ thống cáp hai nhánh một đầu nối với buồng thang đầu còn lại nối với đối trọng vắt qua tang cuốn .



Hình 2.8. Cáp thép phủ nhựa

Phải đảm bảo chịu lực nâng và lực ma sát với puly theo đúng tiêu chuẩn an toàn cho phép trong thiết kế nắp đặt thang máy có thể dùng cáp thép hoặc cáp thép phủ nhựa bên ngoài để kéo cabin thang máy.

Cáp thép phủ nhựa có khả năng kéo tải và sự linh hoạt tốt hơn so với loại cáp thép thông thường.

Đối với loại cáp thép truyền thống sự hao mòn gây ra là bởi nhiều yếu tố, do ảnh hưởng của sự mài mòn của các sợi cáp khi chúng bị chèn vào bên trong và bị kéo ra khỏi rãnh puly, do có sự bám bụi trên các sợi cáp càng làm tăng thêm sự mài mòn sợi cáp, giảm thời gian sử dụng của cáp rất đáng kể.

Đối với loại cáp phủ nhựa nhờ có lớp nhựa bên ngoài lên càng làm cho nó bám chặt puly hơn tạo lên sự ma sát thích hợp, không có sự mài mòn nào gây ra thêm giữa các rãnh cáp được phủ nhựa lên tránh được bụi bám lên tuổi thọ của cáp

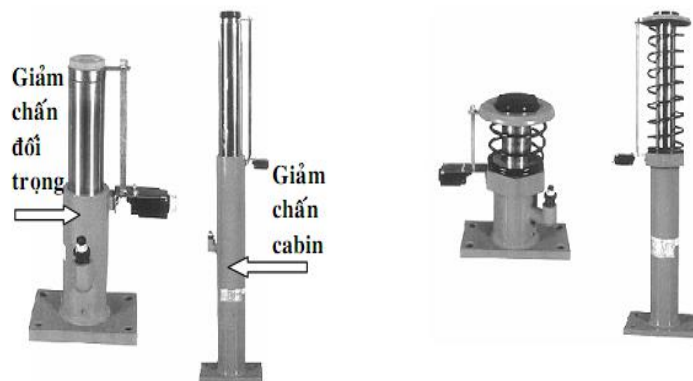
tăng cao so với cáp thông thường. Tuy nhiên sự giảm khả năng chịu lực của dây cáp theo thời gian vẫn xảy ra, nhưng ta có thể biết trước được điều nhờ vào tính toán do nhà sản xuất cung cấp.

b, Thiết bị tĩnh

+ Ray dẫn hướng

Ray dẫn hướng được lắp đặt dọc theo giếng thang để dẫn hướng cho cabin và đối trọng chuyển động dọc theo giếng thang. Ray dẫn hướng đảm bảo cho cabin và đối trọng luôn nằm ở vị trí thiết kế của chúng trong giếng thang và không bị dịch chuyển theo phương nằm ngang trong quá trình chuyển động. Ngoài ra ray dẫn hướng còn phải đủ cứng vững để trọng lượng của cabin và tải trọng trong cabin tựa lên dẫn hướng cùng các thành phần tải trọng động khi bộ hãm bảo hiểm làm việc (trong trường hợp bị đứt cáp hoặc cabin đi xuống với tốc độ lớn hơn giá trị cho phép).

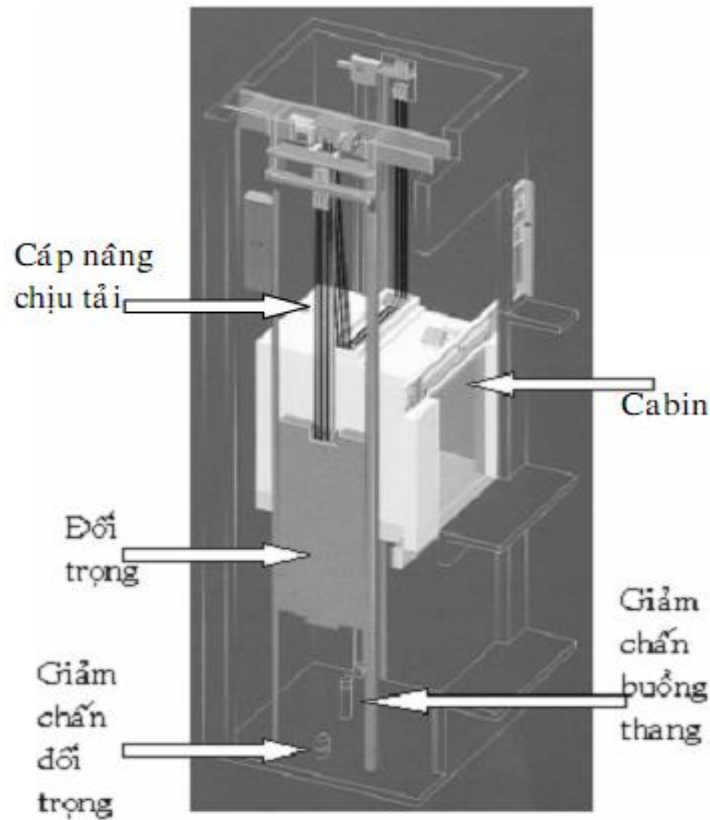
+ Giảm chấn.



Hình 2.9. Bộ giảm chấn thủy lực và giảm chấn lò xo

Giảm chấn được lắp đặt dưới đáy hố thang để dừng và đỡ cabin và đối trọng trong trường hợp cabin hoặc đối trọng chuyển động xuống dưới vệt quá vị trí đặt của công tắc hành trình cuối cùng. Giảm chấn phải có độ cao đủ lớn để khi cabin hoặc đối trọng tụt lên nó thì có đủ khoảng trống cần thiết phía dưới phù hợp cho người có trách nhiệm thực hiện kiểm tra, điều chỉnh, sửa chữa.

Hệ thống buồng thang phải chuyển động êm không gây sốc gây cảm giác khó chịu cho khách. Phải dừng chính xác đến tầng không gây trở ngại cho khách



Hình 2.10. Vị trí lắp đặt hệ thống giảm chấn trong giếng thang

+ Công tác hành trình: để đảm bảo an toàn cho người sử dụng và các thiết bị trong mạch điều khiển người ta bố trí các thiết bị bảo vệ liên động, các tiếp điểm hành trình, cảm biến vị trí để chuyển đổi tốc độ động cơ, đảm bảo cho thang máy dừng chính xác không vượt khỏi phạm vi giới hạn hạn chế hành trình nâng – hạ của thang máy

+ Thanh bố trí cờ cảm biến được làm bằng thép trên tranh có bố trí các cảm biến để xác định vị trí thang.

c, Hệ thống cân bằng

Đổi trọng, cáp nâng, cáp điện, cáp hoặc xích cân bằng là những bộ phận của hệ thống cân bằng trong thang máy để cân bằng với với trọng lượng của cabin và tải trọng nâng. Việc chọn sơ đồ động học và trọng lượng các bộ phận của hệ thống cân bằng có ảnh hưởng lớn đến mômen tải trọng và công suất động cơ của cơ cấu dẫn động, đến lực căng lớn nhất của cáp nâng và khả năng kéo của pully ma sát.

+ Đổi trọng

Đổi trọng là bộ phận đóng vai trò chính trong hệ thống cân bằng của thang

máy. Đối với thang máy có chiều cao nâng không lớn, người ta chọn đối trọng sao cho trọng lượng của nó cân bằng với trọng lượng của cabin và một phần tải trọng nâng, cáp điện và không dùng cáp hoặc xích cân bằng. Khi thang máy có chiều cao nâng lớn, trọng lượng của cáp nâng và cáp điện là đáng kể nên người ta phải dùng cáp hoặc xích cân bằng để bù trừ lại phần tải trọng của cáp điện và cáp nâng chuyển từ nhánh treo cabin sang nhánh treo đối trọng và ngược lại khi thang máy hoạt động.

Trọng lượng đối trọng có thể xác định theo công thức:

$$D = C + \Psi Q$$

Trong đó :

C: Trọng lượng cabin

Q: Tải trọng nâng danh nghĩa của thang máy

Ψ : Hệ số cân bằng

Nếu như trọng lượng đối trọng cân bằng hoàn toàn với trọng lượng cabin và tải trọng nâng ($\Psi=1$) thì khi nâng hoặc hạ cabin đầy tải, động cơ của cơ cấu nâng chỉ cần khắc phục lực cản ma sát và lực quán tính, song khi cabin không tải thì động cơ phải khắc phục thêm lực cản đúng bằng tải trọng nâng danh nghĩa Q để hạ cabin (hoặc nâng đối trọng). Vì vậy mà người ta chọn đối trọng với hệ số cân bằng Ψ sao cho lực cần thiết để nâng cabin đầy tải bằng lực để hạ cabin không tải. Phần trọng lượng không cân bằng khi nâng cabin đầy tải ($C+Q-D$) và khi hạ cabin không tải là ($D - C$). Đối với thang máy chiều cao nâng nhỏ, trọng lượng cáp nâng và cáp điện không đáng kể và có thể bỏ qua.

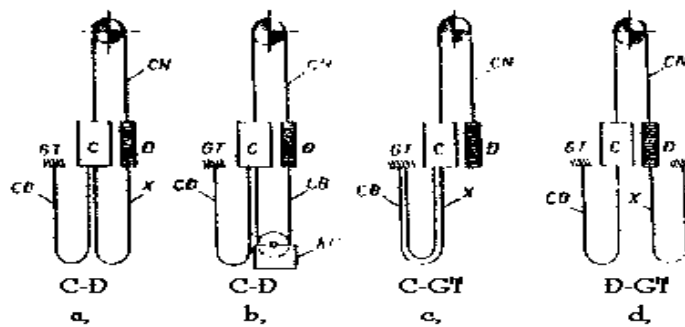
+ Xích và cáp cân bằng.

Khi thang máy có chiều cao trên 45 m hoặc trọng lượng cáp nâng và cáp điện có giá trị trên 0,1 Q thì người ta phải đặt thêm cáp hoặc xích cân bằng để bù trừ lại phần trọng lượng của cáp nâng và cáp điện chuyển từ nhánh treo cabin sang nhánh treo đối trọng và ngược lại khi thang máy hoạt động, đảm bảo mômen tải tương đối ổn định trên pully ma sát. Xích cân bằng thường được dùng cho thang máy có tốc độ dưới 1,4 m/s. Đối với thang máy có tốc độ cao, người ta thường dùng cáp cân bằng và có thiết bị kéo căng cáp cân bằng để không bị xoắn. Tại thiết bị kéo căng cáp

cân bằng phải có tiếp điểm điện an toàn để ngắt mạch điều khiển của thang máy khi cáp cân bằng bị đứt hoặc bị giãn quá lớn và khi có sự cố với thiết bị kéo căng cáp cân bằng.

Có ba cách mắc cáp hoặc xích cân bằng trong hệ thống cân bằng. (Hình 2.11)

Cabin - đối trọng (C - Đ): Cáp hoặc xích cân bằng mắc với cabin và đối trọng, khi cabin đi lên trọng lượng cáp nâng chuyển dần từ nhánh treo cabin sang nhánh treo đối trọng thì trọng lượng cáp hoặc xích cân bằng chuyển dần từ nhánh treo đối trọng sang nhánh treo cabin và ngược lại để đảm bảo lực căng của các nhánh cáp nâng treo cabin và đối trọng luôn có giá trị ổn định.



Hình 2.11. Sơ đồ các hệ thống cân bằng

a, b, cabin-đối trọng (C-Đ); c, Cabin - giếng thang (C-GT);

d, Đối trọng-giếng thang; (Đ-GT); C - cabin; Đ -đối trọng;

GT - giếng thang, CN- cáp nâng; CĐ- cáp điện; X- xích cân bằng

CB- cáp cân bằng; KC- thiết bị kéo căng cáp cân bằng

Cabin - giếng thang (C - GT): Cáp hoặc xích cân bằng mắc với cabin và giếng thang . Khi cabin chuyển động thì trọng lượng cáp hoặc xích cân bằng chỉ bù trừ cho nhánh cáp nâng treo cabin.

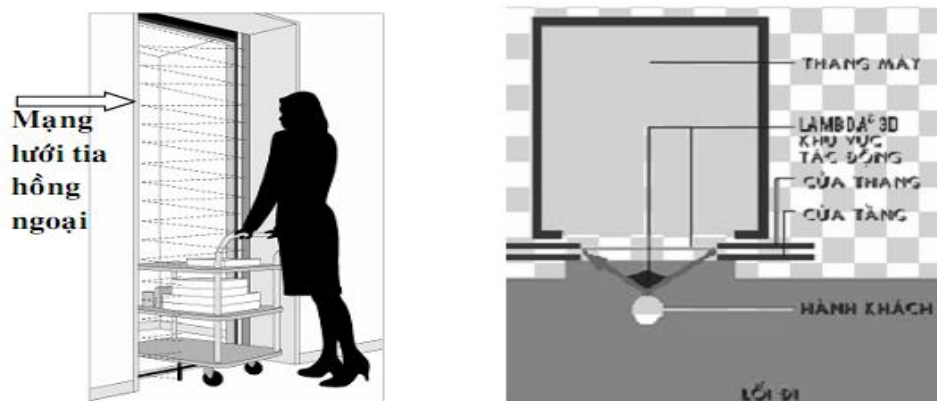
Đối trọng - giếng thang (Đ - GT): Cáp hoặc xích cân bằng mắc với đối trọng và giếng thang. Khi cabin và đối trọng được treo bằng palăng cáp thì sơ đồ các hệ thống cân bằng ở chỉ thay đổi cách mắc cáp nâng còn các cáp hoặc xích phía dưới của hệ thống cân bằng không đổi.

Nhiệm vụ của bài toán cân bằng là: Với mỗi sơ đồ của hệ thống cân bằng, sau khi đã tính trọng lượng cabin, đối trọng, cabin, cáp nâng và cáp điện của cabin, ta phải tính trọng lượng cần thiết của mỗi mét cáp hoặc xích cân bằng để đảm bảo

momen tải ổn định trên puli ma sát khi thang này làm việc.

+ Hệ thống cảm biến cửa:

Là mạng lưới tia hồng ngoại bao phủ ngay vị trí cửa ra vào cabin điều khiển hoạt động của cửa nhằm bảo vệ an toàn cho hành khách và hàng hóa khi ra vào buồng thang. Ngoài ra nó còn làm giảm sự hư hỏng của thang khi di chuyển vật nặng hoặc ra vào chậm tăng cường khả năng tin cậy của hệ thống.



Hình 2.12. Mô hình hệ thống cảm biến cửa

2.2.2.3. Các thiết bị an toàn của thang máy :

a. Thiết bị cứu hộ tự động (Automatic Rescue Device - ARD)

Thiết bị cứu hộ tự động bao gồm hệ thống board mạch, và bộ nguồn (binh acquy hoặc UPS), nó hoạt động trong trường hợp mất điện đột ngột, giúp đưa thang máy đang hoạt động trở về tầng gần nhất, mở cửa giúp người trong thang ra ngoài.



Tủ cứu hộ tự động cho thang máy

Hình 2.13. Tủ cứu hộ tự động cho thang máy

b. Thiết bị cảm biến an toàn cửa - Photocell

Khi thang máy đang đóng cửa, đột ngột gặp vật cản thì sẽ tự động mở cửa ra, chức năng này có là do thang máy được trang bị photocell. Photocell có hai loại, photocell dạng điểm và photocell dạng thanh.

- Photocell dạng điểm: Nó gồm hai "mắt thần" được gắn ở hai mép cánh cửa thang máy, ở khoảng cách từ 50cm đến 90cm so với mặt sàn cabin. Do chỉ có hai mắt nên phạm vi bảo vệ hẹp, chỉ là một đường thẳng, do đó khi thang đang đóng cửa, vật cản phải cắt đúng đường thẳng đó thì thang máy mới tự động mở cửa ra. Đây là một điểm yếu của loại photocell này, vì vậy hiện nay nó ít được ứng dụng, chủ yếu xuất hiện ở các loại thang máy có giá thành thấp.

- Photocell dạng thanh: Để giải quyết nhược điểm của photocell dạng điểm, photocell dạng thanh đã ra đời. Đây là loại photocell có chiều dài mỗi thanh khoảng 2000mm, bao gồm hai thanh được gắn ở hai bên cánh cửa thang, do đó phạm vi bảo vệ của nó bao trùm gần như toàn bộ khoảng mở của cửa thang nên khi gặp vật cản ở bất cứ điểm nào, thang máy điều sẽ tự động mở cửa, giúp tránh tình trạng bị kẹt tay, người vào cánh cửa thang máy.



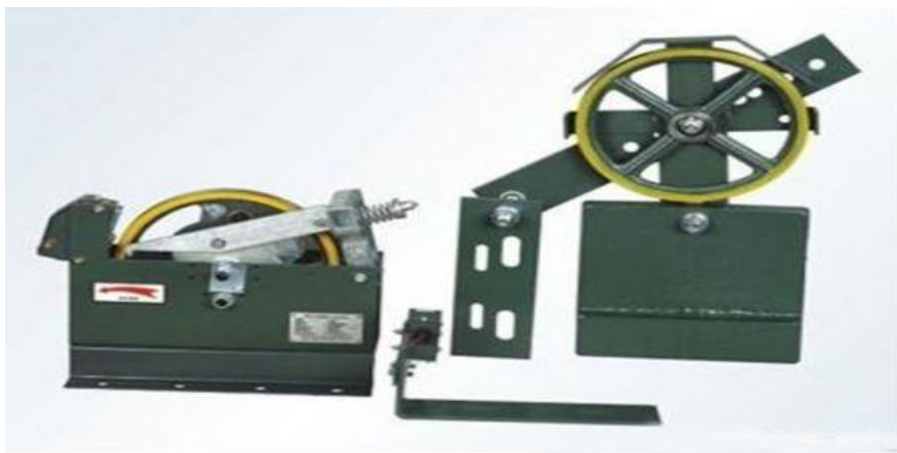
Photocell dạng thanh dùng cho thang máy

Hình 2.14. Photocell dạng thanh dùng cho thang máy

c. Switch an toàn cửa thang

Trong trường hợp photocell bị hỏng, nếu tay bạn bị kẹt vào cửa thang mà thang máy vẫn chạy thì hậu quả thật khó lường. Switch an toàn cửa sẽ không để điều đó xảy ra, vì khi đó cửa thang sẽ chưa đóng hết, tiếp điểm điện của switch chưa đóng, mạch điện hở, thang sẽ không chạy.

d. Thắng cơ - Governor



Hình 2.15 .Thắng cơ

Bạn sử dụng thang máy hàng ngày và luôn tự hỏi, liệu vào một ngày nào xấu trời nào đó, khi thang máy đang hoạt động mà bỗng dừng đột ngột thì sẽ làm sao. Xin hãy yên tâm! Tất cả các thang máy tải khách ngày nay đều được trang bị thắng cơ, nó giúp thang máy không bị rơi tự do mà sẽ bám chặt vào rail dẫn hướng cabin trong trường hợp đứt cáp hoặc chạy quá tốc độ thiết kế.

e. Công tắc hành trình

Đầu và cuối hành trình của thang máy (ở cuối tầng thấp nhất và ở trên tầng cao nhất) được lắp công tắc hành trình. Mỗi đầu 3 cái, vai trò giống nhau nhưng hoạt động độc lập, khi thang chạy quá hành trình, sẽ đá vào công tắc thứ nhất, nếu hỏng, đến cái thứ hai, trong trường hợp hai cái đầu hỏng sẽ còn cái thứ ba. Vì vậy thang máy sẽ được đảm bảo sẽ không bị đội phòng máy hoặc đục hốt pít.



Hình 2.16 .Công tắc hành trình

2.3. LỰA CHỌN THANG MÁY

2.3.1. Chọn thang máy

Vì bài toán chọn thang máy có thể cho nhiều kết quả khác nhau nên quá trình chọn thang thường được tiến hành theo hai bước: Chọn sơ bộ và đánh giá kết quả.

Bài toán chọn thang thường được đặt ra dưới dạng sau: Biết các thông số của toà nhà và các yêu cầu khác (nếu có) phải chọn thang máy (hoặc nhiều thang máy) đáp ứng được nhu cầu đặt ra về khả năng vận chuyển trong 5 phút tại thời điểm i , khoảng thời gian chờ đợi trung bình với giá đầu tư ít nhất có thể được.

Trong trường hợp chưa có số liệu đầy đủ về toà nhà và các yêu cầu khác mà vẫn phải chọn thang phù hợp với yêu cầu đặt ra có thể tham khảo chỉ dẫn ở (bảng 1.3.3.1)

Trong nhiều trường hợp với nhà cao tầng có lượng hành khách lớn, quá trình chọn thang không đơn giản, khi có thể sử dụng các chương trình chọn thang có sẵn hoặc tham khảo các nhà chuyên môn.

Dưới đây chỉ xin trình bày nguyên tắc chọn thang chở người cho các toà nhà không quá phức tạp.

Bảng 2.1. Lựa chọn tốc độ theo chiều cao của toà nhà

Chọn tốc độ theo chiều cao toà nhà						
Đặc điểm thang		Chiều cao toà nhà (m)				
Loại thang máy	Tốc độ định mức x (m/s)	Nhà ở	Cơ quan khách sạn nhỏ	Cơ quan khách sạn loại lớn	Bệnh viện nhà ở tập thể	Nhà hàng
Chế độ hoạt động nhẹ (ít hoạt động)	$x \leq 0,63$	12	10	-	-	-
	$0,63 < x \leq 1,00$	20	20	-	-	-
	$1,00 < x \leq 1,60$	35	30	-	-	-
Thang cho nhà ở	$X \leq 0,63$	15	-	-	-	-
	$0,63 < x \leq 1,00$	20	-	-	-	-
Thang cho hoạt động chung	$X \leq 0,63$	-	12	-	12	-
Thang dùng	1,00	-	20	20	-	-

Chọn tốc độ theo chiều cao toà nhà						
Đặc điểm thang		Chiều cao toà nhà (m)				
Loại thang máy	Tốc độ định mức x (m/s)	Nhà ở	Cơ quan khách sạn nhỏ	Cơ quan khách sạn loại lớn	Bệnh viện nhà ở tập thể	Nhà hàng
chung	1,60	-	30	30	-	-
Thang cần vận chuyển nhanh	2,50	-	-	45	-	-
	3,50	-	-	60	-	-
Thang máy cho bệnh viện	0,63	-	-	-	12	-
	1,00	-	-	-	25	-
	1,60	-	-	-	40	-
Thang chở hàng thông thường	0,25	-	-	-	-	8
	0,63	-	-	-	-	15
	1,60	-	-	-	-	25
Thang chở hàng loại nặng	0,25	-	-	-	-	10
	0,63	-	-	-	-	20
	1,00	-	-	-	-	30

Trình tự quá trình chọn thang được tiến hành như sau:

- Phân tích các đặc điểm đã cho của toà nhà.
- Chọn giá trị của năng suất vận chuyển i trong 5 phút tại giờ cao điểm và giá trị.
- Khoảng thời gian chờ đợi trung bình.
- Bố trí sơ bộ sơ đồ phục vụ của thang.

Tính toán chọn thang, xác định thông số. Kiểm tra đánh giá phương án đã chọn cả về yêu cầu kỹ thuật, chỉ tiêu phục vụ và vốn đầu tư. Xác định phương án hợp lý.

2.3.2. Một số điểm cần lưu ý khi thiết kế thang máy

+ Khi thiết kế giếng thang máy, chúng ta chú ý một số điểm sau:

- Kích thước giếng thang phải phù hợp với tải trọng (Theo catalogue). Tuy nhiên, hết sức chú ý đến chiều cao toà nhà. Khi toà nhà có chiều cao lớn thì nên thiết kế giếng thang rộng hơn kích thước nhà sản xuất một ít (Theo kinh nghiệm khoảng 100-200mm), vì trong quá trình xây dựng sẽ xảy ra hiện tượng lệch giếng

thang hoặc hẹp giếng thang.

- Tốc độ và tải trọng thang máy quyết định chiều cao OH (OH là khoảng cách từ sàn của điểm dừng trên cùng đến bề mặt đặt máy kéo). Nếu quá thấp thì không đảm bảo an toàn trong quá trình thang vận hành và không đạt tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lắp đặt thang máy.

- Tốc độ và tải trọng thang máy cũng quyết định độ sâu hố Pit (Pit là khoảng cách từ sàn của điểm dừng tầng thấp nhất đến đáy giếng). Yếu tố này cũng đảm bảo vận hành an toàn của thang.

- Ngoài ra, OH và hố Pit cũng quyết định độ êm của thang khi vận hành lên đỉnh hoặc xuống tầng dưới cùng vì OH hoặc Pit ngắn thì thang sẽ dừng rất gấp khi về đến tầng trên hoặc dưới cùng.

+ Phòng máy của thang phải đảm bảo các yếu tố:

- Độ cao: Nếu độ cao không đủ thì sẽ liên quan đến góc ôm của Puly và cáp. Do đó, sẽ ảnh hưởng đến độ bền của puly, cáp và chất lượng vận hành của thang.

- Thông gió: Nếu phòng máy không thông gió tốt thì sẽ ảnh hưởng đến dầu hộp số máy kéo khi nhiệt độ tăng cao và nếu nhiệt độ quá cao thì bộ biến tần của thang máy sẽ bị nhiễu và thang bị trục trặc. Trong nhiều trường hợp, giữa trưa nắng khi nhiệt độ phòng máy tăng cao là thang máy bị trục trặc.

- Bố trí phòng máy: Không được gần bể nước (Nước tràn), không được để gần giàn nóng của hệ thống điều hòa trung tâm vì khí nóng thải ra sẽ gây tăng nhiệt phòng máy.

+ Cửa tầng: Khi thiết kế thang máy nên tham khảo ý kiến của các nhà cung cấp thang máy. Bản vẽ trong catalogue chỉ có tính sơ bộ. Do đó, nhiều khi tòa nhà xây xong thì phải đục bê tông cửa tầng mới lắp được thang gây tốn kém và ảnh hưởng đến kết cấu của tòa nhà.

2.4. Nhận xét:

Do yêu cầu rất khắt khe của thang máy mà việc tính chọn các thiết bị như: động cơ, bộ điều khiển, biến tần và các cơ cấu chấp hành trở lên rất quan trọng không thể xem nhẹ. Nó quyết định tới sự chính xác, độ tin cậy và an toàn của thang máy. Việc tính chọn này em xin trình bày ở chương 3: Thiết kế hệ thống tự động hoá cho thang máy

- **CHƯƠNG 3**
- **THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA CHO THANG MÁY**

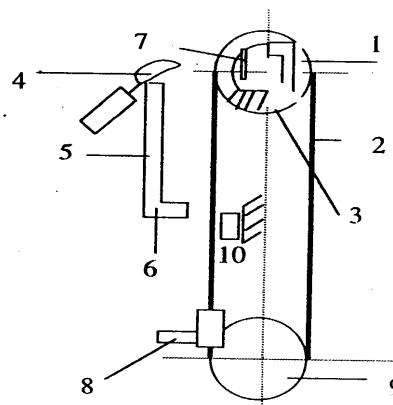
3.1. YÊU CẦU THIẾT KẾ

3.1.1. Yêu cầu an toàn

Thang máy là thiết bị chở người và hàng hoá từ độ cao này đến độ cao khác theo phương thẳng đứng. Do đó vấn đề an toàn trong hệ thống thang máy phải được đặt lên hàng đầu. Biện pháp thực hiện an toàn trong hệ thống thang máy phải được tính toán, bộ trí, thiết kế là: ngoài các thiết bị sẵn sàng làm việc khi có sự cố xảy ra, người ta bộ trí hàng loạt các thiết bị kiểm tra theo dõi và giám sát các hoạt động của thang nhằm phát hiện kịp thời và xử lý sự cố.

Khi thang đang hoạt động có thể xảy ra hiện tượng đứt cáp truyền động hoặc cáp truyền động bị trượt trên pully kéo. Khi tốc độ rơi của thang lớn cần phải giữ thang lại không cho phép rơi tiếp. Để phòng tránh trường hợp này người ta sử dụng bộ hạn chế tốc độ được đặt ở đỉnh thang và điều khiển bởi 1 vòng cáp kín từ buồng thang qua pully của bộ điều tốc vòng xuống dưới 1 puli cố định ở đáy giếng thang cáp này chuyển động với bằng tốc độ của buồng quang. Khi tốc độ vượt quá giá trị cho phép thì bộ hạn chế tốc độ phát tín hiệu như ngắt mạch điện đưa hệ thống phanh hãm và thiết bị chống rơi vào làm việc.

- 1: Puli
- 2: Dây cáp
- 3: Quả văng
- 4: Cam
- 5: Tay đòn
- 6: Má phanh



Hình 3.1. Bộ hạn chế tốc độ

Nguyên lý hoạt động của bộ hạn chế tốc độ

Cáp (2) treo vòng qua pully (1) qua ròng rọc cố định (9) dẫn hướng theo cáp (2). Trường hợp cáp đứt hay trượt thì pully (1) quay nhanh hơn tốc độ định mức (vì cáp(2) chuyển động cùng tốc độ với buồng thang). Tốc độ của pully (1) tăng tương ứng với tốc độ rơi (hay trượt của buồng thang). Đến 1 tốc độ nào đó thì quả văng (3) nhờ lực li tâm sẽ văng và đập vào cam (4). Cam (4) sẽ tác động vào công tắc điện (10) làm động cơ dừng lại. Đồng thời cam (4) đẩy má phanh (6) kẹp chặt cáp truyền động lại khi ca bin rơi xuống, cáp (2) kẹp thanh đòn bẩy gắn vào buồng thang đưa bộ chống rơi và phanh bảo hiểm vào làm việc. Tốc độ của buồng thang mà tại đó bộ hạn chế tốc độ làm việc gọi là tốc độ nhỏ.

Trong quá trình thang máy vận hành phải đảm bảo thang máy không vượt quá giới hạn chuyển động lên và giới hạn chuyển động xuống, tức là thang đã lên tầng cao nhất thì mọi chuyển động đi lên là không cho phép, còn khi thang đã xuống dưới tầng 1 chỉ cho phép chuyển động lên. Để thực hiện điều này người ta lắp các thiết bị khống chế dừng tự động ở đỉnh và đáy thang. Các thiết bị khống chế này cho phép dừng thang tự động và độc lập với các thiết bị vận hành khác khi buồng thang đi lên đỉnh hoặc xuống dưới đáy thang. Để an toàn ngoài thiết bị dừng tự động, người ta còn bộ trị các cực hạn có nhiệm vụ đứng thẳng khi các thiết bị tự động dừng thang bị hỏng.

Đối với các thiết bị dừng tự động, khi buồng thang đã đi lên đến tầng trên cùng thì nó tác động và nó chỉ có thể đi xuống mọi khả năng đi lên là không cho phép với các cực hạn khi tác động thì mọi khả năng đi lên hay đi xuống đều bị cấm. Để dừng thang trong những trường hợp khẩn cấp và tránh va đập mạnh người ta thường bộ trị các bộ đệm (lò xo, thủy lực) đặt ở đáy giếng thang.

Việc đóng, mở cửa buồng thang và cửa tầng chỉ thực hiện khi buồng thang đã dừng hẳn và chính xác.

Buồng thang chỉ chuyển động khi các cửa tầng và cửa buồng thang đã đóng hẳn và không bị quá tải đồng thời nó cũng phải đáp ứng yêu cầu đóng mở cửa nhanh, dừng khẩn cấp.

3.1.2. Yêu cầu về tối ưu thuật toán

Khi thang máy hoạt động có thể xảy ra trường hợp thang phải phục vụ đồng thời nhiều người, mỗi người lại có nhu cầu đi đến tầng khác nhau, vì vậy sự tối ưu trong điều khiển thang máy là đặc biệt quan trọng. Sự tối ưu đó phải thoả mãn được đồng thời các yêu cầu cơ bản sau:

- Phục vụ được hết các tín hiệu gọi tầng, đến tầng.
- Tổng quãng đường mà thang phải di chuyển là ngắn nhất
- Hệ thống truyền động không phải hãm, dừng nhiều lần đảm bảo tối đa thời gian quá độ.

- Sao cho người sử dụng thang máy cảm thấy được phục vụ 1 cách tốt nhất. Tránh tình trạng người gọi thang trước mà phải đợi thang quá lâu.

Thường các hệ thống điều khiển thang máy hiện nay tuân theo 2 luật điều khiển sau:

- Luật điều khiển tối ưu theo vị trí: Theo luật này thì tín hiệu gọi thang ở gần nhất sẽ phục vụ trước. Phương án này có nhược điểm là có thể thang chỉ phục vụ ở 1 phạm vi tầng nhất định, nếu ở trong phạm vi tầng có lưu lượng khách ra vào đông – khó đáp ứng

- Luật điều khiển tối ưu theo chiều chuyển động: Theo luật này thì tín hiệu gọi đầu tiên sẽ quyết định hành trình đầu tiên cho thang. Nếu thanh chuyển động theo hành trình lên thì nó phục vụ lần lượt hết tất cả các tín hiệu gọi trước khi thang thay đổi hành trình ngược lại.

3.1.3. Yêu cầu về gia tốc, tốc độ, độ giật

Một trong những yêu cầu cơ bản với hệ truyền động thang máy là phải đảm bảo cho buồng thang chuyển động êm. Buồng thang chuyển động êm hay không phụ thuộc vào gia tốc khi mở máy và khi hãm.

Các tham số chính đặc trưng cho chế độ làm việc của thang máy là:

+ Tốc độ di chuyển: v (m/s)

+ Gia tốc: a (m/s^2)

+ Độ giật: f (m/s^3)

Tốc độ di chuyển của buồng thang quyết định năng suất của thang máy có ý nghĩa quan trọng nhất là đối với các nhà cao tầng.

Đối với các nhà chọc trời, tối ưu nhất là dùng thang máy cao tốc $v = 3,5 \text{ m/s}$, giảm thời gian quá độ và tốc độ di chuyển. Trung bình của buồng thang đạt gần bằng tốc độ định mức. Nhưng việc tăng tốc độ lại dẫn đến tăng giá thành. Nếu tốc độ thang máy $v = 0,75 \text{ m/s}$ tăng lên $v = 3,5 \text{ m/s}$ giá thành tăng 4 đến 5 lần. Bởi vậy, tùy theo độ cao của nhà mà chọn thang máy có tốc độ phù hợp với tốc độ tối ưu.

Tốc độ di chuyển trung bình của thang máy có thể tăng bằng cách giảm thời gian mở máy và hãm máy, có nghĩa là tăng tốc. Nhưng khi gia tốc lớn sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho hành khách (như chóng mặt, sợ hãi, nghẹt thở...). Bởi vậy, gia tốc tối ưu là: $a < 2 \text{ m/s}^2$

Gia tốc đảm bảo năng suất cao nhưng gây ra cảm giác khó chịu cho hành khách được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 3.1. Lựa chọn gia tốc

Tham số	Hệ truyền động					
	Xoay chiều			Một chiều		
Tốc độ (m/s)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	3,5
Gia tốc cực đại (m/s^2)	1	1	1,5	1,5	2	2
Gia tốc tính toán thiết bị (m/s^2)	0,5	0,5	0,8	1	1	1,5

Một đại lượng nữa quyết định sự di chuyển êm của buồng thang là tốc độ tăng của gia tốc khi mở máy và tốc độ giảm của gia tốc khi hãm máy. Nói cách khác đó là độ giật.

(Tạo hàm bậc 1 của gia tốc $f = da/dt$ là đạo hàm bậc 2 của vận tốc d^2v/dt^2). Khi gia tốc $a < 2 \text{ m/s}^2$ thì độ giật không được quá 20 m/s^2 .

3.1.4. Yêu cầu về dừng chính xác

Buồng thang phải dừng chính xác so với mặt bằng của tầng. Cần dừng sau khi ấn nút dừng. Nếu buồng thang dừng không chính xác sẽ gây ra các hiện tượng sau:

Đối với thang máy chở khách: làm hành khách ra vào khó khăn, tăng thời gian ra vào của hành khách – giảm năng suất.

Đối với thang máy chở hàng: gây khó khăn trong việc bốc dỡ hàng. Trong 1 số trường hợp, có thể không thực hiện được việc xếp và bốc dỡ hàng.

Để khắc phục hậu quả đó có thể nhấn nút bấm để đạt được độ chính xác khi dừng. Nhưng sẽ dẫn đến vấn đề không mong muốn như:

Hỏng thiết bị điều khiển

Gây tổn thất năng lượng

Gây hỏng hóc các thiết bị cơ khí

Tăng thời gian từ lúc hãm đến lúc dừng

Để dừng chính xác buồng thang cần phải tính đến một nửa hiệu số của hai quãng đường trượt khi phanh mà buồng thang đầy tải và khi buồng thang không tải theo cùng 1 hướng chuyển động.

Các yếu tố ảnh hưởng đến dừng chính xác buồng thang bao gồm:

Moment cơ cấu phanh

Moment quán tính của buồng thang

Tốc độ bắt đầu hãm và 1 số yếu tố phụ khác.

3.1.5. Yêu cầu các hệ truyền động dùng trong thang máy

Khi thiết kế trang bị điện, điện tử cho thang máy việc lựa chọn một hệ truyền động phải dựa trên các yêu cầu sau.

- + Độ chính xác khi dừng
- + Tốc độ di chuyển buồng thang
- + Gia tốc lớn nhất cho phép
- + Phạm vi điều chỉnh tốc độ

Hệ truyền động xoay chiều dùng động cơ không đồng bộ roto lồng sóc và roto dây quấn được dùng khá phổ biến trong trang bị điện tử thang máy và máy nâng. Hệ truyền động cơ KĐB Rôto lồng sóc thường dùng cho thang máy chở hàng tốc độ chậm. Với hệ truyền động động cơ KĐB Rôto dây quấn thường cho các máy nâng có tải trọng lớn (Ls động cơ truyền động tới 200kw. Nhằm hạn chế dòng khởi động để không làm ảnh hưởng đến nguồn điện cung cấp.

Hệ thống truyền động xoay chiều dùng động cơ KĐB nhiều cấp tốc độ thường dùng cho các thang máy chở khách tốc độ trung bình.

Hệ truyền động IC F - Đ có KĐ trung gian thường dùng cho các thang máy cao tốc. Hệ này đảm bảo biểu đồ chuyển động hợp lý nâng cao độ chính xác

dùng tới $\pm (10 - 15)$ mm, nhược điểm của hệ này là công suất lắp đặt lớn gấp 3 - 4 lần so với hệ xoay chiều. Phức tạp trong vận hành và sửa chữa .

Những năm gần đây do sự phát triển của khoa học kỹ thuật điện tử công suất lớn, các hệ truyền động IC dùng bộ biến đổi thành, đã được AD khá rộng rãi trong các thang máy cao tốc với tốc độ tới 5m/s.

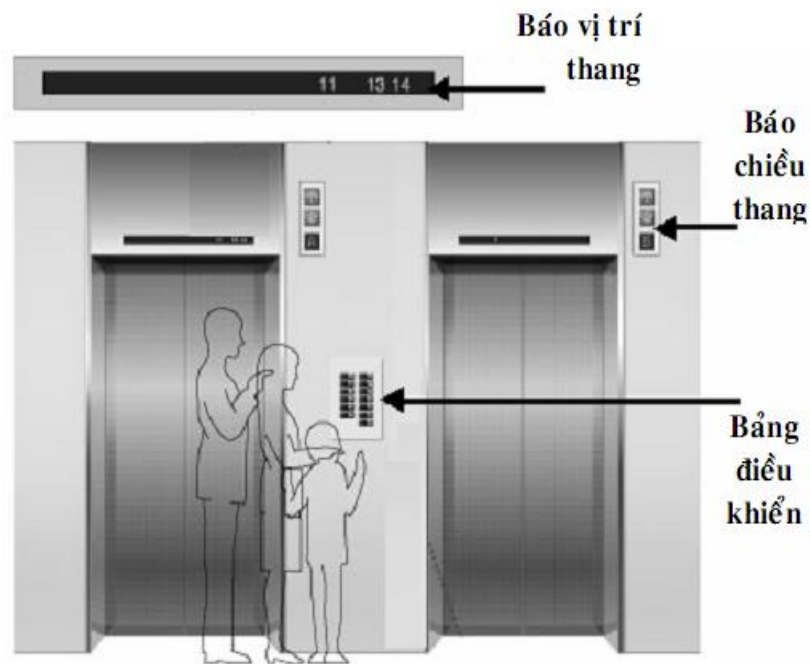
3.1.6. Các tiêu chuẩn thiết kế thang máy

- TCVN 5744: 1993 Thang máy – Yêu cầu an toàn trong lắp đặt và sử dụng.
- TCVN 5866: 1995 Thang máy – Cơ cấu an toàn cơ khí.
- TCVN 5867: 1995 Thang máy – Cabin, đối trọng, ray dẫn hướng.
- TCVN 6395: 1998 Thang máy điện - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- TCVN 6396: 1998 Thang máy thủy lực - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- TCVN 6397: 1998 Thang cuốn và băng chở người - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- TCVN 6904: 2001 Thang máy điện – Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- TCVN 6905: 2001 Thang máy thủy lực – Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- TCVN 6906: 2001 Thang cuốn và băng chở người – Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
- Đối với các loại thang máy mà chưa có TCVN: Áp dụng tiêu chuẩn của các hãng chế tạo (bảo đảm tiêu chuẩn châu Âu, Nhật Bản).

3.2. NGUYÊN TẮC SỬ DỤNG THANG MÁY

3.2.1. Sử dụng thang máy

- + Gọi thang từ bên ngoài buồng thang(ở các tầng)



Hình 3.2. Mô hình điều khiển thang máy từ bên ngoài buồng thang

Gọi thang: ở mỗi tầng mà thang phục vụ gần ngay cửa tầng đều có bản điều khiển còn gọi là hộp Button mục đích phục vụ cho việc gọi thang bao gồm: Một nút gọi thang đi lên và một nút gọi thang đi xuống. Riêng ở tầng 1 và tầng trên cùng chỉ có một nút để gọi thang đi lên hoặc đi xuống.

Đèn báo tầng và báo chiều cho biết vị trí và chiều hoạt động của thang hành khách chỉ cần ấn vào nút gọi tầng theo chiều muốn đi tín hiệu đèn sẽ sáng lên, đèn báo hiệu hệ thống đã ghi nhận lệnh gọi.

Đáp ứng của thang sau lệnh gọi: Nếu buồng thang đang ở một vị trí nào đó mà khác với lệnh gọi thang sẽ di chuyển đến tầng đó theo vị trí ưu tiên sau:

Nếu thang di chuyển cùng chiều với lệnh gọi thang và di chuyển ngang qua tầng mà hành khách vừa gọi thì khi đến tầng được gọi thang sẽ dừng lại và đón khách.

Nếu buồng thang đang ở ngay tầng mà hành khách vừa gọi thang sẽ mở cửa đón khách.

+ Gọi thang từ bên trong buồng thang: Trong buồng thang có bản điều khiển phục vụ theo yêu cầu đến tầng của khách.(còn gọi là hộp Button Car). Bao gồm các nút bấm có chức năng sau:



Hình 3.3. Bảng điều khiển trong buồng thang

Các nút mang số đại diện cho các tầng mà thang phục vụ.

Nút mở (DO) đóng (DC) cửa dùng để mở đóng cửa nhanh chỉ có tác dụng khi thang dừng tại các tầng.

Nút Interphone dùng để liên lạc với bên ngoài khi thang gặp sự cố về điện hoặc đứt cáp treo.

Khi đã vào bên trong buồng thang muốn lên tầng nào khách chỉ việc ấn nút chỉ định lên tầng đó thang máy sẽ lập tức di chuyển và tuần tự dừng tại các tầng mà nó nhận được tín hiệu điều khiển dừng tầng từ PLC của buồng thang và cửa tầng được thiết kế đóng mở tự động mở để khách ra vào sau vài giây sẽ tự động đóng lại.

Sau đó thang sẽ thực hiện lệnh tiếp theo. Nếu không muốn chờ hết khoảng thời gian cửa đóng lại khách có thể ấn nút DC để đóng cửa. Trong trường hợp khẩn cấp muốn dừng thang khách có thể ấn nút dừng thang nếu có (E.Stop) trên bảng điều khiển trong buồng thang. Khi có sự cố mất điện khách có thể ấn nút interphone để yêu cầu giúp đỡ từ bên ngoài.

3.2.2. Nguyên tắc hoạt động thang máy

Reset buồng thang khi đóng nguồn: Dù thang ở bất kì vị trí hoặc trạng thái nào thì khi đóng nguồn đều được reset và đưa về tầng trệt.

Nguyên tắc di chuyển lên xuống đóng mở cửa:

Buồng thang chỉ hoạt động khi cửa đã hoàn toàn đóng.

Cửa chỉ mở khi buồng thang dừng đúng tầng.

Cửa sẽ tự động mở hoặc đóng sau khi nhận được các yêu cầu tín hiệu từ PLC cấp.

Có chế độ ưu tiên gọi tầng theo chiều thang đang di chuyển.

Có chế độ ưu tiên đến tầng theo chiều thang đang di chuyển.

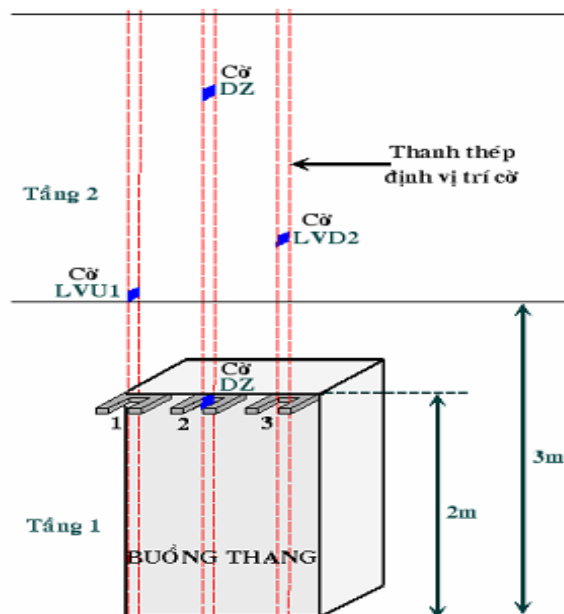
Khi buồng thang chạm HCT/ HCD, nguồn điện cung cấp cho động cơ chính phải bị cắt ngay lập tức.

Khi thang không hoạt động trong khoảng thời gian chính định, nguồn điện cung cấp cho hệ thống chiếu sáng và quạt thông gió trong buồng thang sẽ được cắt.

Có chế độ đếm thời gian hoạt động (theo chính định) của động cơ kéo buồng thang để bảo trì.

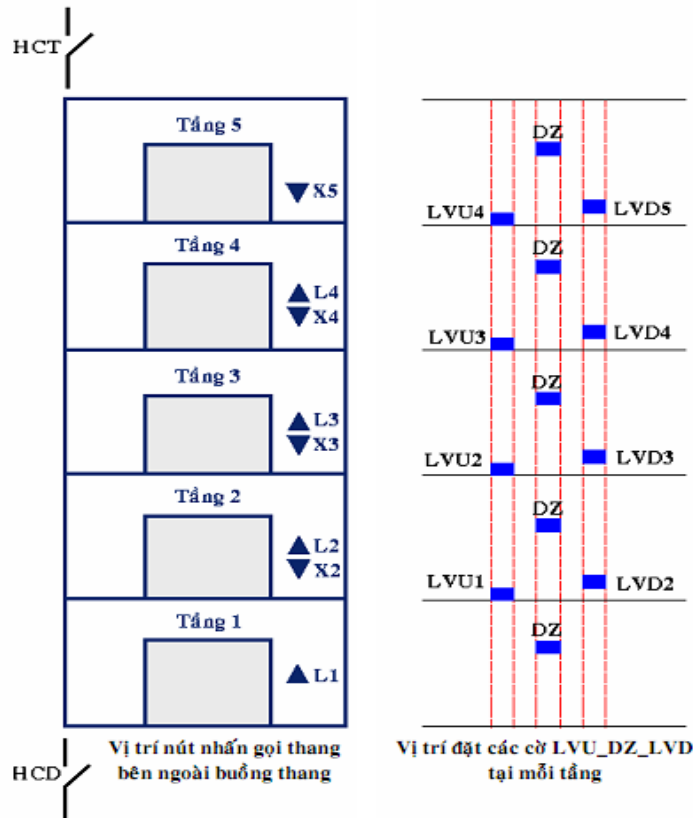
Nguyên tắc đến tầng: để xác định vị trí hiện tại của thang nhờ các cảm biến ở mỗi cửa tầng. Khi buồng thang ở tầng nào thì cảm biến nhận tín hiệu ở tầng đó và đưa về PLC.

Nguyên tắc dừng buồng thang:



Hình 3.4. Sơ đồ dừng tầng thang máy và vị trí đặt lá cờ.

Trong đó: 1 – móng ngựa 1; 2 – móng ngựa 2; 3 – móng ngựa 3



Hình 3.5. Sơ đồ vị trí đặt các cảm biến

Việc điều khiển dừng tầng của thang máy sẽ được quyết định bởi sự phối hợp làm việc giữa ba lá cờ bằng thép (được mắc cố định trên những thanh thép hoặc dây thép chạy dọc theo chiều làm việc của buồng thang) bao gồm cờ LVU (Level Up) _ cờ DZ (Door Zone)_ cờ LVD (Level Down) với 3 móng ngựa (cảm biến quang) và Counter Up_Down (bộ đếm lên_xuống).

- LVU (Level Up): Là cờ dùng để phát hiện và đếm tầng khi buồng thang đi lên.
- DZ (Door Zone): Là cờ giúp buồng thang dừng bằng tầng (dừng đúng cửa tầng).
- LVD (Level Down): Là cờ dùng để phát hiện và đếm tầng khi buồng thang đi xuống.
- Móng ngựa 1: Tại 2 đầu có gắn bộ phận phát và thu tín hiệu, khoảng cách giữa đầu phát tín hiệu và đầu thu tín hiệu là 2÷3cm, tín hiệu của móng ngựa 1 sẽ được đưa vào chân CU (đếm lên) của bộ Counter Up_Down (bộ đếm lên_xuống), móng ngựa 1 giúp cho việc đếm tầng khi thang đi lên.
- Móng ngựa 2: Tín hiệu của móng ngựa 2 dùng để thực hiện việc dừng bằng tầng .
- Móng ngựa 3: Tín hiệu của móng ngựa 3 được đưa vào chân CD (đếm

xuống) của bộ Counter Up_Down, móng ngựa 3 giúp cho việc đếm tầng khi thang đi xuống.

- Lưu ý: Vị trí của cả 3 móng ngựa được đặt cố định trên buồng thang và đặt ngang nhau (có thể đặt ở phía sau hoặc ở bên hông buồng thang). Tín hiệu giữa móng ngựa 1 và móng ngựa 3 khi gửi vào bộ đếm Counter Up_Down phải được khóa chéo lẫn nhau khi thang di chuyển, nghĩa là khi buồng thang đi lên thì chỉ có tín hiệu của móng ngựa 1 gửi vào chân CU, còn khi buồng thang đi xuống thì chỉ có tín hiệu của móng ngựa 3 gửi vào chân CD của Counter Up_Down.

Nguyên lý hoạt động của 3 lá cờ LVU _ DZ _ LVD:

Xét lúc có tín hiệu làm thang từ tầng 1 đi lên tầng 2: Khi buồng thang bắt đầu lên đến tầng 2, cờ LVU1 sẽ che móng ngựa 1 làm cảm biến tại 2 đầu móng ngựa bị mất tín hiệu, gửi một xung điện vào bộ đếm Counter Up, làm bộ đếm tăng lên 1, lúc này chương trình điều khiển hiểu rằng buồng đang đi đến tầng 2. Việc dừng tầng sẽ được thực hiện khi cờ DZ tại tầng 2 che móng ngựa 2 (và phải thỏa các điều kiện dừng tại tầng 2).

Tương tự như vậy, khi thang bắt đầu lên tầng 3, do tác động của LVU2 lên móng ngựa 1 làm bộ đếm Counter tăng giá trị đếm lên 2. Lên tầng 4, giá trị Counter sẽ là 3. Lên tầng 5, giá trị Counter sẽ là 4. Việc dừng thang tại mỗi tầng sẽ được thực hiện khi cờ DZ tại tầng đó che móng ngựa 2 đồng thời phải thỏa các điều kiện dừng buồng thang tại tầng đó.

Khi buồng thang nhận tín hiệu đi xuống (ta xét từ tầng 4 xuống tầng 1), tại tầng 4 giá trị bộ đếm Counter 1 là 3, khi thang đi xuống gần hết tầng 4, cờ LVD4 sẽ che móng ngựa 3, một xung điện từ móng ngựa 3 sẽ được gửi vào chân CD của bộ Counter 1, làm giảm giá trị của Counter 1 xuống còn 2. Tương tự khi thang đi xuống gần hết tầng 3, cờ LVD3 sẽ che móng ngựa 3, làm giảm giá trị đếm Counter xuống còn 1. Khi buồng thang xuống gần hết tầng 2 để bắt đầu đi vào tầng 1, giá trị Counter giảm xuống còn 0. Khi giá trị đếm của Counter là 0 thì chương trình điều khiển sẽ hiểu rằng buồng thang đã đến tầng 1, việc dừng tầng sẽ được thực hiện khi cờ DZ che móng ngựa 2 (và thỏa các điều kiện dừng buồng thang tại tầng 1).

Tương tự khi buồng thang đi từ tầng trên xuống các tầng phía bên dưới, giá trị

của bộ Counter sẽ giảm dần, mỗi giá trị sẽ tương ứng với mỗi tầng. Việc dừng buồng thang phụ thuộc vào cờ DZ và các điều kiện cho phép thang dừng bằng tầng.

+ Từ giá trị của bộ Counter ta có thể xác định được vị trí buồng thang tại mỗi tầng :

Counter = 0 Thang ở tầng 1

Counter = 1 Thang ở tầng 2

Counter = 2 Thang ở tầng 3

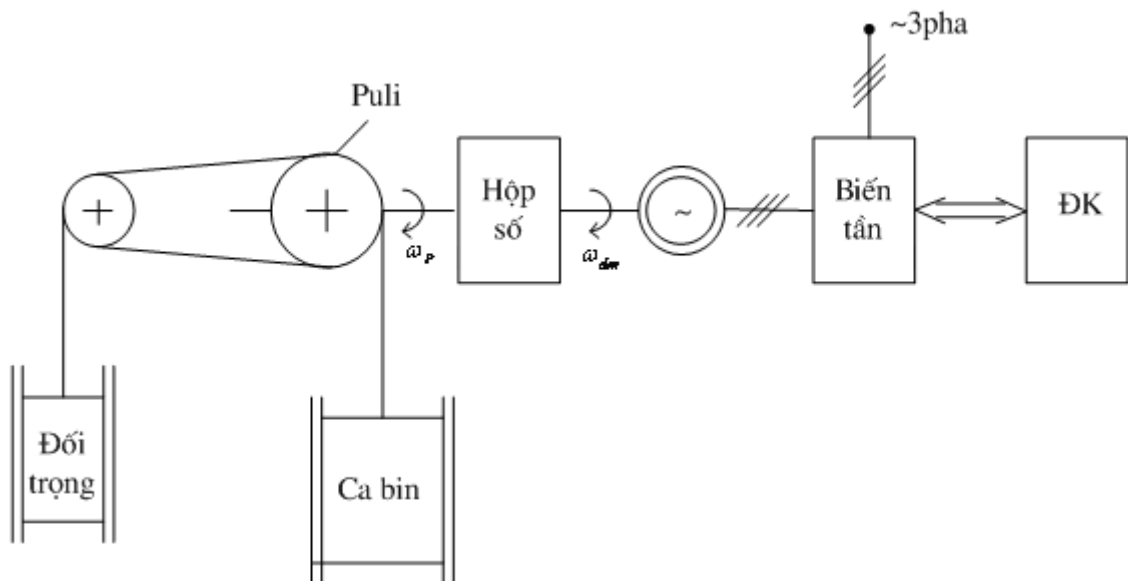
Counter = 3 Thang ở tầng 4

Counter = 4 Thang ở tầng 5

Nguyên lý dừng buồng thang nhờ các cờ LVU_DZ_LVD phối hợp với 3 móng ngựa được sử dụng khá rộng rãi trong công nghệ điều khiển thang máy ở Việt Nam hiện nay, vì công nghệ điều khiển đó tương đối đơn giản và khá chính xác.

3.3. LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

3.3.1. Động cơ



Hình 3.6. Sơ đồ tổng quan về điều khiển thang máy

***Các thông số kỹ thuật của thang máy:**

Số tầng: 5 tầng

Chiều cao trần nhà: 4m

Trọng lượng ca bin: 500 Kg

Trọng lượng định mức: 450 Kg

Tốc độ của thang: 1 m/s

Gia tốc cực đại: 1,5 m/s²

Độ giật khi khởi động và hãm: 15 m/s³

Đường kính puli dẫn động: 0,45 m

***Tinh toán công suất của động cơ:**

+ Công suất tĩnh của động cơ khi nâng tải không dùng đối trọng:

$$P_c = \frac{k.(G_{bt} + G).v.g.10^{-3}}{\eta} \quad (KW)$$

Trong đó:

G_{bt} : Khối lượng buồng thang (Kg); ta có $G_{bt} = 500$ Kg

G: Khối lượng hàng (Kg); ta có $G_{đm} = 450$ Kg

V: Tốc độ nâng (m/s); ta có $v = 1$ m/s

g: Gia tốc trọng trường (m/s²); ta lấy $g = 9,81$ m/s²

η : Hiệu suất của cơ cấu nâng; ta lấy $\eta = 0,8$

k: Hệ số tính đến ma sát giữa thanh dẫn hướng và đối trọng;
ta lấy $k = 1,2$

$$P_c = \frac{1,2 \times (500 + 450) \times 1 \times 9,81 \times 10^{-3}}{0,8} = 13,97925 (KW)$$

+ Công suất tĩnh của động cơ khi nâng tải có dùng đối trọng:

$$P_{cn} = \left[(G_{dm} + G_{bt}) \cdot \frac{1}{\eta} - G_{dt} \cdot \eta \right] \cdot v \cdot k \cdot g \cdot 10^{-3} \quad (KW)$$

mà $G_{dt} = G_{bt} + \alpha \cdot G_{đm}$ (Kg)

Trong đó: α là hệ số cân bằng; ta chọn $\alpha = 0,4$

$\Rightarrow G_{dt} = 500 + 0,4 \times 450 = 680$ (Kg)

$$P_{cn} = \left[(500 + 450) \times \frac{1}{0,8} - 680 \times 0,8 \right] \times 1 \times 1,2 \times 9,81 \times 10^{-3} = 7,58(KW)$$

+ Công suất tĩnh của động cơ lúc hạ tải có dùng đối trọng:

$$P_{ch} = \left[(G + G_{bt}) \eta + G_{dt} \cdot \frac{1}{\eta} \right] \cdot v.k.g. \cdot 10^{-3} \quad (KW)$$

$$P_{ch} = \left[(500 + 450) \times 0,8 + 680 \times \frac{1}{0,8} \right] \times 1 \times 1,2 \times 9,81 \times 10^{-3} = 18,95(KW)$$

3.3.1.1. Tính chọn biến tần và động cơ:

* Khi thiết kế hệ trang bị điện - điện tử cho thang máy việc lựa chọn một hệ truyền động, chọn một loại động cơ phải dựa trên các yêu cầu sau:

- + Độ chính xác khi dừng.
- + Tốc độ di chuyển bùồng thang.
- + Gia tốc lớn nhất cho phép.
- + Phạm vi điều chỉnh tốc độ.

Trong thang máy có thể sử dụng các hệ truyền động sau:

- + Hệ truyền động một chiều máy phát - động cơ
- + Hệ truyền động Tiristo - động cơ một chiều có đảo chiều
- + Hệ truyền động xoay chiều dùng động cơ không đồng bộ điều chỉnh bằng biến tần.

* Ngày nay hệ truyền động cho thang máy chở người có tốc độ trung bình hầu hết đều sử dụng hệ truyền động biến tần - động cơ rôto lồng sóc kết hợp với bộ điều khiển PLC. Hệ truyền động này có ưu và nhược điểm là:

- Ưu điểm:
 - + Có thể thay đổi được các thông số thông qua việc lập trình cho biến tần.
 - + Có khả năng thay đổi thời gian khởi động thông qua việc lập trình cho biến tần.
 - + Có khả năng thay đổi thời gian khởi động, thời gian hãm một cách mềm mại để giảm độ dật cho bùồng thang, điều khiển tốc độ mềm hoàn toàn.
 - + Có khả năng giữ độ cứng cơ của động cơ tốt, dễ vận hành và bảo dưỡng.

• Nhược điểm:

+ Giá thành đầu tư cao song ngày nay với việc chế tạo hàng loạt nên giá thành cho một biến tần ngày càng giảm.

+ Dạng điện áp đầu ra của biến tần có chứa nhiều sóng hài nên dễ gây nhiễu cho lưới điện áp ba pha và lưới thông tin ở gần vị trí đặt biến tần nhất là đối với các biến tần công suất lớn thì khả năng gây nhiễu lớn nên các bộ biến tần công suất lớn thường được chế tạo kèm theo với một bộ lọc nhiễu.

3.3.1.2 Tính chọn động cơ:

a. Tính mô men nâng và mô men hạ:

* Mômen nâng tải:

$$M_n = \frac{(G_{dm} + G_{bt} - G_{dt}) \cdot R}{u \cdot i \cdot \eta_c}$$

Trong đó:

G_{dm} : Trọng lượng tải (Kg)

G_{bt} : Trọng lượng bu lông thang (Kg)

G_{dt} : Trọng lượng đối trọng (Kg)

u: Hệ số hệ thống ròng rọc; chọn u = 1

i: Tỷ số truyền; ta có: $i = \frac{2\pi R n}{v \cdot u}$

R: Bán kính puli dẫn động; $R = \frac{D}{2} = \frac{0,45}{2} = 0,225(m)$

Động cơ dự tính chọn có $n_{dm} = 905 \text{v/ph} = 15,08 \text{v/s}$.

$$\text{Vậy } i = \frac{2 \times 3,14 \times 0,225 \times 15,08}{1 \times 1} = 21$$

$$\rightarrow M_n = \frac{(500 + 450 - 680) \times 0,225 \times 9,81}{1 \times 21 \times 0,8} = 35,5(Nm)$$

Vậy $M_n = 35,5(Nm)$

*** Mômen hạ tải:**

$$M_h = \frac{(G_{dm} + G_{bt} - G_{dt}) \cdot R}{u \cdot i} \left(2 - \frac{1}{\eta_c} \right) \quad (Nm)$$

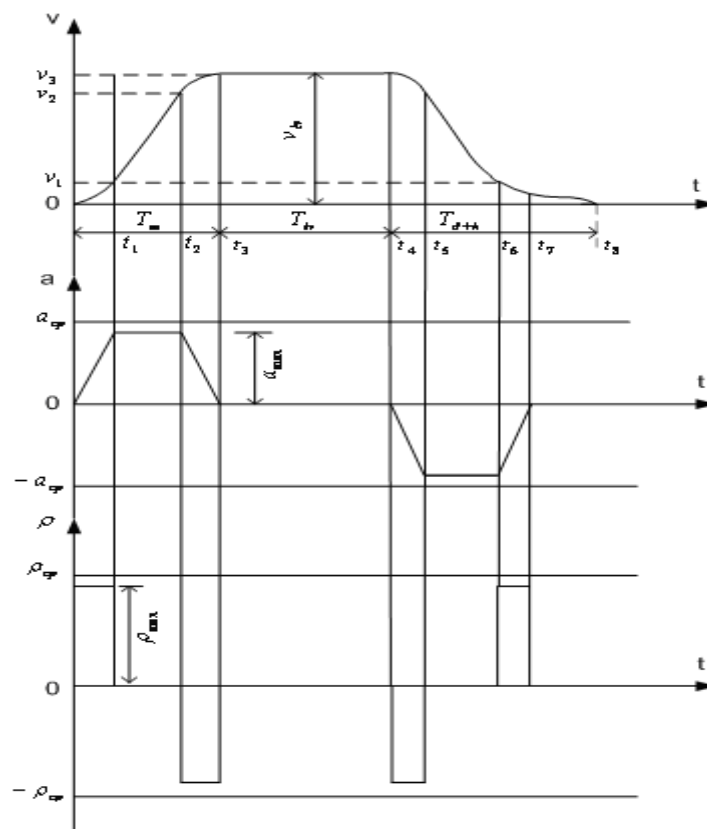
$$M_h = \frac{(500 + 450 - 680) \times 0,225}{1 \times 21} \left(2 - \frac{1}{0,8} \right) \times 9,81 = 21,28$$

Vậy $M_h = 21,28(Nm)$.

b. Tính tổng thời gian hành trình nâng và hạ của buồng thang bao gồm:

- Thời gian buồng thang di chuyển với tốc độ ổn định.
- Thời gian mở máy và hãm máy.
- Tổng thời gian còn lại: thời gian đóng mở cửa buồng thang + thời gian ra vào buồng thang của hành khách.

Ta có biểu đồ tốc độ tối ưu, biểu đồ gia tốc, biểu đồ độ dật:



Hình 3.7. Biểu đồ tốc độ tối ưu, biểu đồ gia tốc, biểu đồ độ dật

Ta có phương trình tốc độ, phương trình quãng đường:

$$\frac{da}{dt} = \rho \rightarrow a = \rho.t + a_0$$

$$\frac{dv'}{dt} = \rho \rightarrow a = v'$$

$$\frac{ds}{dt} = v \rightarrow v = s'$$

$$\rightarrow v = \frac{1}{2}\rho.t^2 + a_0.t + v_0 \quad \text{và} \quad s = \frac{1}{6}\rho.t^3 + \frac{1}{2}a.t^2 + v_0.t$$

Để con người không có cảm giác khó chịu chọn $a_{\max} = 1,5$ (m/s) và độ dật

$$\rho = 15 \text{ (m/s}^3\text{)}.$$

* Thời gian mở máy:

$$\bullet \quad t_1 = \frac{a_{\max}}{\rho} = \frac{1,5}{15} = 0,1(s)$$

$$v_1 = \frac{1}{2}\rho.t_1^2 + a_0.t_1 + v_0 = \frac{1}{2} \times 15 \times 0,1^2 + 0 + 0 = 0,075(m/s)$$

$$s_1 = \frac{1}{6}\rho.t_1^3 + \frac{1}{2}a.t_1^2 + v_0.t_1 = \frac{1}{6} \times 15 \times 0,1^3 + 0 + 0 = 0,0025(m)$$

$$\bullet \quad v_3 = -\frac{1}{2}\rho.(t_3 - t_2)^2 + a_{\max}(t_3 - t_2) + v_2$$

$$\text{mà } v_3 = 1(m/s)$$

$$v_2 = v_1 + a_{\max} \cdot (t_2 - t_1)$$

$$t_1 = t_3 - t_2 = 0,1(s)$$

Thay vào phương trình của v_3 ta có:

$$1 = -\frac{1}{2} \times 15 \times 0,1^2 + 1,5 \times 0,1 + 0,075 + 1,5 \times (t_2 - t_1)$$

$$\rightarrow t_2 - t_1 = 0,6(s)$$

Vậy thời gian mở máy:

$$T_m = t_1 + (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) = t_3 = 0,1 + 0,6 + 0,1 = 0,8(s).$$

Các quãng đường:

$$+ s_1 = 0,0025(m)$$

$$+ s_2 = \frac{1}{6}\rho(t_2 - t_1)^3 + \frac{1}{2}a_{\max}(t_2 - t_1)^2 + v_1(t_2 - t_1) = 0 + \frac{1}{2} \times 1,5 \times 0,6^2 + 0,075 \times 0,6 = 0,315(m)$$

$$+ s_3 = \frac{1}{6}\rho(t_3 - t_2)^3 + \frac{1}{2}a(t_3 - t_2)^2 + v_2(t_3 - t_2)$$

mà $t_3 - t_2 = 0,1(s)$

$$v_2 = v_1 + a_{\max} \cdot (t_2 - t_1) = 0,075 + 1,5 \times 0,6 = 0,975(m/s)$$

$$\rightarrow s_3 = \frac{1}{6} \times 15 \times 0,1^3 + \frac{1}{2} \times 15 \times 0,1^2 + 0,975 \times 0,1 = 0,1075(m)$$

Vậy $s_m = s_1 + s_2 + s_3 = 0,0025 + 0,075 + 0,315 = 0,425(m)$.

Giả thiết quãng đường từ khi gặp sensor giảm tốc đến khi dừng là $s_d = 0,45 (m)$

$$\Rightarrow s_{lv} = 4 - 0,425 - 0,45 = 3,125 (m)$$

* Thời gian thang máy chuyển động đều là:

$$T_{lv} = \frac{s_{lv}}{v_3} = \frac{3,625}{1} = 3,625(s)$$

* Giả sử thang máy từ khi giảm tốc đến khi gặp sensor dừng chuyển động chậm dần đều với tốc độ giạt bằng không và quãng đường hãm là $0,045 (m)$, vận tốc giảm xuống còn $0,2 (m/s)$.

Ta có: $s = v_{tb} \cdot t$

$$\Rightarrow t = \frac{s}{v_{tb}} = \frac{0,4}{\frac{0,2+1}{2}} = 0,67(s)$$

• Thời gian từ sau khi giảm tốc đến khi gặp sensor dừng:

$$t = \frac{0,45 - 0,4 - 0,045}{0,2} = 0,025(s)$$

- Thời gian hãm và phanh cơ khí để thang máy dừng hẳn là:

$$t = \frac{0,045}{\frac{0,2+0}{2}} = \frac{0,045}{0,1} = 0,45(s)$$

Vậy thời gian hãm và phanh cơ khí để thang máy dừng hẳn là:

$$T_{h+d} = 0,67 + 0,025 + 0,45 = 1,145 (s)$$

⇒ Tổng thời gian hoạt động trong một tầng của thang máy là:

$$T = T_m + T_{lv} + T_{h+d} = 0,8 + 3,125 + 1,145 = 5,07 (s)$$

* Giả thiết đặt thời gian để thang mở cửa và hành khách ra vào mỗi tầng là 5(s).

Vậy tổng thời gian cho mỗi tầng của thang máy là: $5,07 + 5 = 10,07 (s)$.

Khi thang đi đến tầng 5, cho dừng 10(s) rồi tiếp tục cho thang đi xuống.

+ Thời gian thang chạy từ tầng 1 lên tầng 2 bằng thời gian thang chạy từ tầng 2 lên tầng 3 bằng thời gian thang chạy từ tầng 3 lên tầng 4 và bằng thời gian thang chạy từ tầng 4 lên tầng 5 bằng 5,07(s).

+ Thời gian nghỉ của thang máy ở mỗi tầng bằng 5(s).

c. *Tính mô men đẳng trị và tính chọn công suất động cơ:*

* Mô men đẳng trị:

$$M_{dt} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n M_i^2 \cdot t_i}{\sum t_i}}$$

Trong đó M_i là trị số mômen tương ứng với khoảng thời gian t_i .

$$\rightarrow M_{dt} = \sqrt{\frac{M_n^2 \cdot t + M_h^2 \cdot t}{2 \cdot t}} = \sqrt{\frac{35,5^2 + 21,28^2}{2}} = 29,27(Nm)$$

mà $P_{dt} = M_{dt} \cdot \omega_D$

Trong đó ω_D là vận tốc góc của động cơ, ta có:

$$\omega_D = \frac{n}{9,55} = \frac{60 \cdot v \cdot i}{9,55 \cdot 2\pi \cdot R} = \frac{60 \times 1 \times 21}{9,55 \times 2 \times 3,14 \times 0,225} = 93,37(rad / s)$$

$$\rightarrow P_{dt} = 93,37 \times 29,27 = 2733 \text{ (W)} = 2,733 \text{ (KW)}.$$

Chọn động cơ đóng mở cửa buồng thang

Tên động cơ : **YVP90-6**

Công suất : $P_{dm} = 0,75 \text{ KW}$

Momen : 3 N/m

Điện áp : $U_d = 220 \text{ V}$

Tần số vào : $f = 3 \text{ Hz}$ đến 50 Hz

Tốc độ : $n = 920 \text{ (vòng/phút)}$

Dòng điện : $I_n = 5 \text{ A}$

d. Kiểm nghiệm công suất động cơ đã chọn:

Ta có:

$$M_{\text{em}} = \frac{P_{\text{em}}}{\omega_{\text{em}}}$$

$$\text{mà } \omega_{\text{em}} = \frac{2 \cdot \pi}{n} = \frac{2 \times 3,14 \times 90}{5} = 94,72$$

$$\Rightarrow M_{\text{em}} = \frac{5,5 \times 10}{3} = 58,06$$

Thực tế động cơ chịu $M = 2,3 \cdot M_{dm} = 2,3 \times 58,06 = 133,55 \text{ (Nm)}$

mà ta có: $M_{dt} = 58,5 \text{ (Nm)}$

$\Rightarrow M_{dc} > M_{dt}$ vì vậy theo phương pháp mômen đẳng trị ta thấy đạt yêu cầu về mặt phát

3.3.2 Lựa chọn biến tần để điều khiển động cơ:

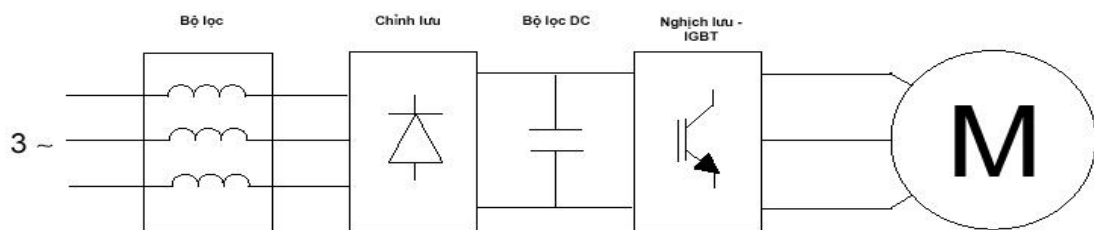
Nhiệm vụ của biến tần biến đổi tần số của dòng điện từ tần số này sang tần số khác.

Nguyên lí làm việc của biến tần khá đơn giản. Đầu tiên nguồn điện xoay chiều một hoặc ba pha được chỉnh lưu và lọc thành nguồn một chiều khá bằng

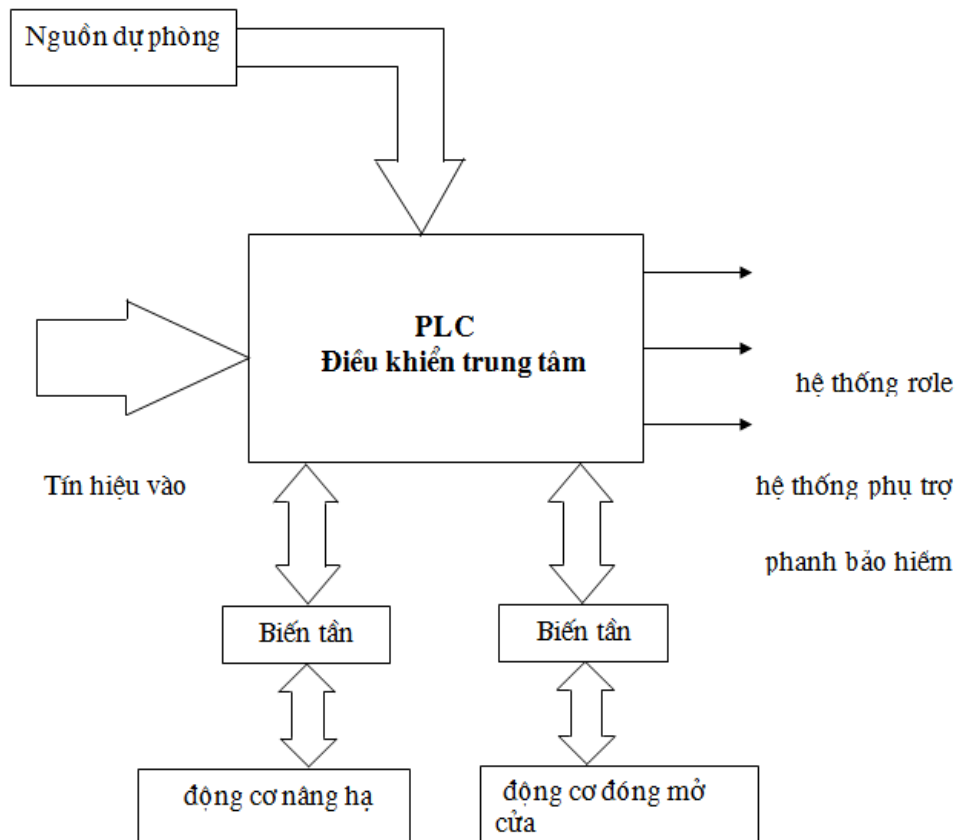
phẳng. Công đoạn này được thực hiện nhờ chỉnh lưu cầu diode và tụ điện. Nhờ vậy hệ số công suất $\cos\beta$ không phụ thuộc vào tải và đều có giá trị là 0,96.

Điện áp một chiều này được biến đổi nghịch lưu điện áp xoay chiều 3 pha đối xứng nghịch lưu. Công đoạn này được thực hiện thông qua hệ IGBT (transistor lưỡng cực cổng cách ly) bằng phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM). Nhờ tiến bộ của công nghệ vi xử lý và công nghệ bán dẫn hiện nay tần số chuyển mạch xung có thể lên tới dải tần số siêu âm nhằm giảm tiếng ồn cho động cơ.

Hệ thống điện áp xoay chiều 3 pha ở đầu ra có thể thay đổi giá trị biên độ và tần số vô cấp tùy theo bộ điều khiển. Theo lý thuyết tần số và điện áp có một qui định nhất định tùy theo chế độ điều khiển.



Hình 3.8. Sơ đồ khối biến tần gián tiếp



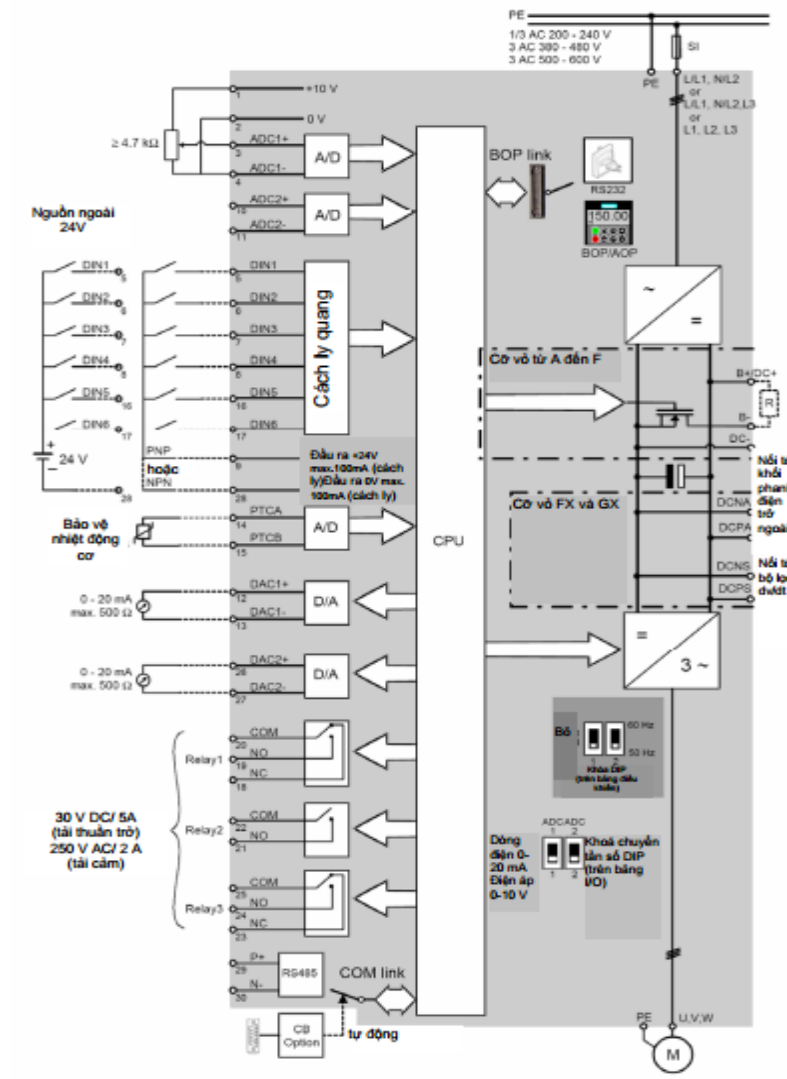
Hình 3.9. Sơ đồ khối của hệ biến tần động cơ và hệ thống điều khiển PLC

3.3.2.1 Chọn biến tần điều khiển động cơ nâng hạ

Chọn biến tần điều khiển động cơ kéo là biến tần MM440 của siemen:



Hình 3.10. Biến tần MM440



Hình 3.11. Sơ đồ đấu nối biến tần MM440

Thông số:

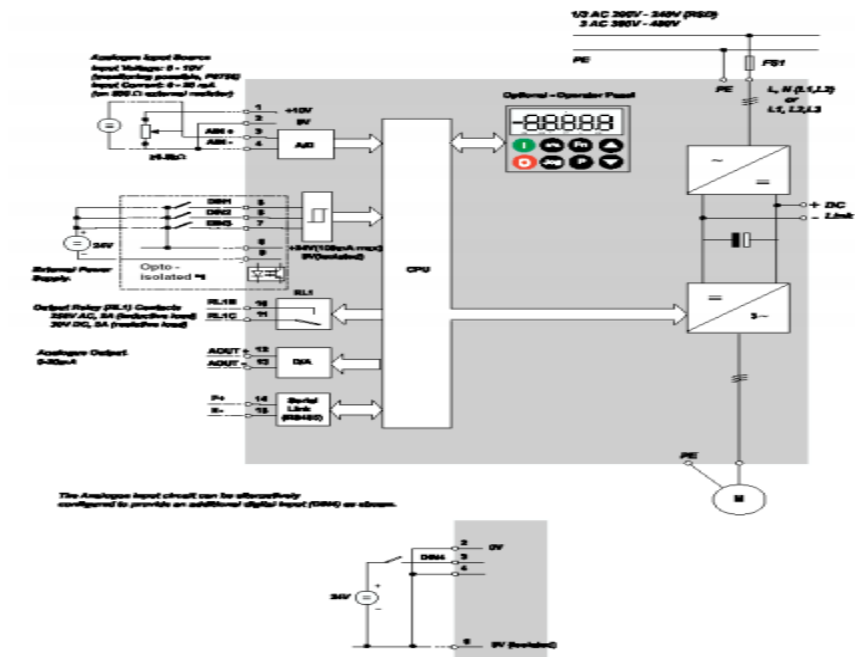
- MM440: 6SE6440-2UD27-5CA1
- Nguồn cấp: 3 pha 380 – 480V, 47 - 63Hz
- Dải tần số đầu ra: 0 – 650 Hz
- Có 6 đầu vào số có thể lập trình được
- 2 ngõ vào tương tự
- 2 ngõ ra tương tự
- Loại A, kích cỡ H x W x D: 245 x 185 x195
- Dải nhiệt độ làm việc: -10°C ÷ +50°C

3.3.2.2 Lựa chọn biến tần điều khiển động cơ mở đóng cửa:

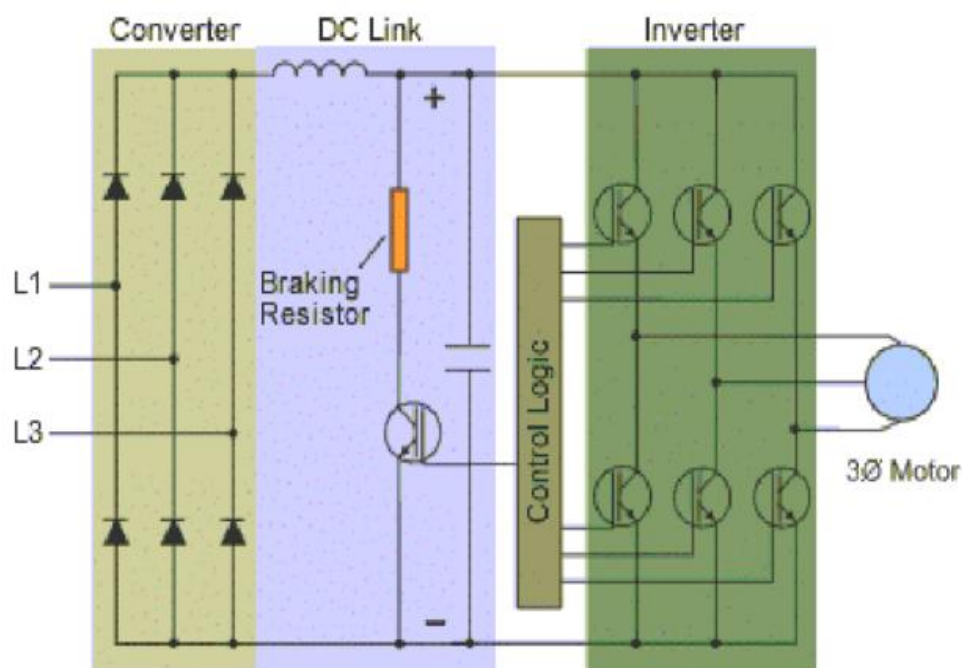
Chọn biến tần điều khiển động cơ mở đóng cửa là biến tần MM420 của siemen:



Hình 3.12. Biến tần MM420



Hình 3.13. Sơ đồ đấu nối biến tần MM420



Hình. 3.14 Sơ đồ đồng nối động cơ

- MM420: 6SE6420 -2UC17 -5AA1.
- Nguồn cung cấp: 1 hoặc 3 pha 200 -240 V \pm 10%, 10 45 -63 Hz
- Dải tần số đầu ra: 0 - 650 Hz.
- Công suất: 0,75 kW.
- 3 đầu vào số có thể lập trình được.
- 1 ngõ vào tương tự: 0 -10 V.
- 1 ngõ ra tương tự: 0 -20 mA.
- Loại A, kích cỡ H x W x D: 173 x 73 x 149 .

3.3.3. Một số thiết bị khác

- Các rơ le chấp hành gồm rơ le 220V xoay chiều



Hình 3.14 Rơ le 220V xoay chiều

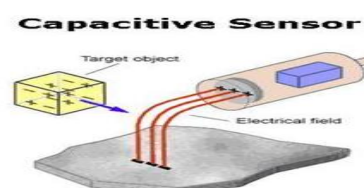
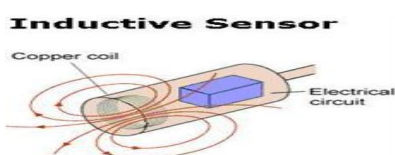
- Cảm biến sử dụng 3 cảm biến tiệm cận kiểu điện dung 24 VDC



Hình 3.15 Cảm biến quang

- Cảm biến quang loại điện cảm 24 VDC

Nguyên lý :



Hình 3.16 Cảm biến tiệm cận loại điện cảm

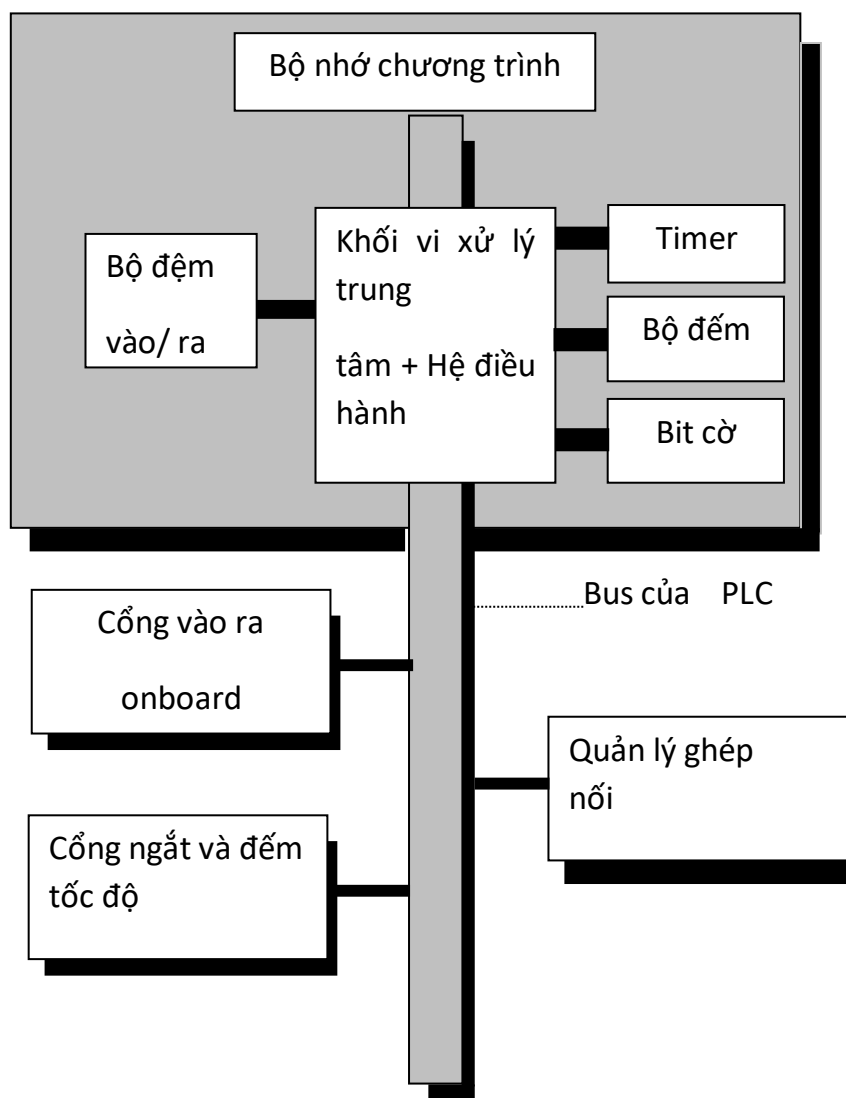
- Khởi động từ và áp to mát 3 pha cùng loại 50A, 20A để đóng ngắt và bảo vệ biến tần động cơ.



3.4. BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC

PLC viết tắt của Programmable Logic Control là thiết bị điều khiển logic khả trình cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc phải thể hiện thuật toán đó bằng mạch số. Trên cơ sở phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật tin học, cụ thể là kỹ thuật máy tính, kỹ thuật điều khiển logic khả lập trình đã phát triển mạnh và ngày càng chiếm vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, không những thay thế cho kỹ thuật điều khiển bằng cơ cấu cam, kỹ thuật Role trước kia mà chiếm lĩnh nhiều chức năng phụ khác như chức năng chuẩn đoán v.v Kỹ thuật này điều khiển có hiệu quả với từng máy làm việc độc lập cũng như với các hệ thống máy sản xuất linh hoạt phức tạp khác. Căn cứ theo lịch sử phát triển của kỹ thuật máy tính và cấu trúc chung của một bộ điều khiển khả trình PLC (dựa trên cơ sở của bộ vi xử lý) chúng ta có thể thấy rằng kỹ thuật điều khiển sử dụng PLC ra đời vào khoảng những năm 1960 - 1970. Và từ đó kỹ thuật này đã từng bước phát triển và tiếp cận dần tới các nhu cầu công nghiệp. Trong giai đoạn đầu thì các thiết bị khả trình yêu cầu người sử dụng phải nắm vững kỹ thuật điện tử, phải có trình độ cao như ngày nay thì các thiết bị PLC đã phát triển mạnh mẽ và có mức độ phổ cập cao và đang dần được thay thế cho hệ thống điều khiển Role và các hệ thống điều khiển logic cổ điển khác. Ngày nay khi lĩnh vực điều khiển được mở rộng đến cả quá trình sản xuất phức tạp, đến các hệ thống điều khiển tổng thể với các mạch vòng kín, đến các hệ thống xử lý số liệu và điều khiển kiểm tra tập trung hoá. Hệ thống điều khiển logic thông thường không thể thực hiện điều khiển tổng thể được. Do vậy các bộ điều khiển khả lập trình hoặc điều khiển bằng máy vi tính đã trở nên cần thiết và chúng ta sẽ gặp nhiều ứng dụng của các thiết bị này trong các thiết bị sản xuất tự động cũng như những hệ thống điều khiển hiện đại khác. Đặc trưng của kỹ thuật PLC là việc sử dụng vi mạch để xử lý thông tin. Các ghép nối logic cần thiết trong quá trình điều khiển được xử lý bằng phần mềm do người sử dụng lập nên và cài đặt vào. Chính do đặc tính này mà người sử dụng có thể giải quyết nhiều bài toán về tự động hóa khác nhau trên cùng một bộ điều khiển và hầu như không phải biến đổi gì ngoài việc nạp những chương trình

khác nhau. Với chương trình điều khiển trong mình, PLC trở thành một bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình điều khiển được lưu nhớ trong bộ nhớ của PLC dưới dạng các khối chương trình (khối OB, FC hoặc FB) và được thực hiện lặp theo chu kỳ của vòng quét (scan). Để thực hiện một chương trình điều khiển tất nhiên PLC phải có chức năng như một máy tính nghĩa là phải có một bộ vi xử lý (CPU), một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu chương trình điều khiển, dữ liệu và phải có các cổng vào ra để giao tiếp được với đối tượng điều khiển và để trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó để phục vụ bài toán điều khiển số, PLC còn cần phải có thêm các khối chức năng đặc biệt khác như là bộ đếm (Counter), bộ thời gian (Timer) và các khối hàm chuyên dụng.

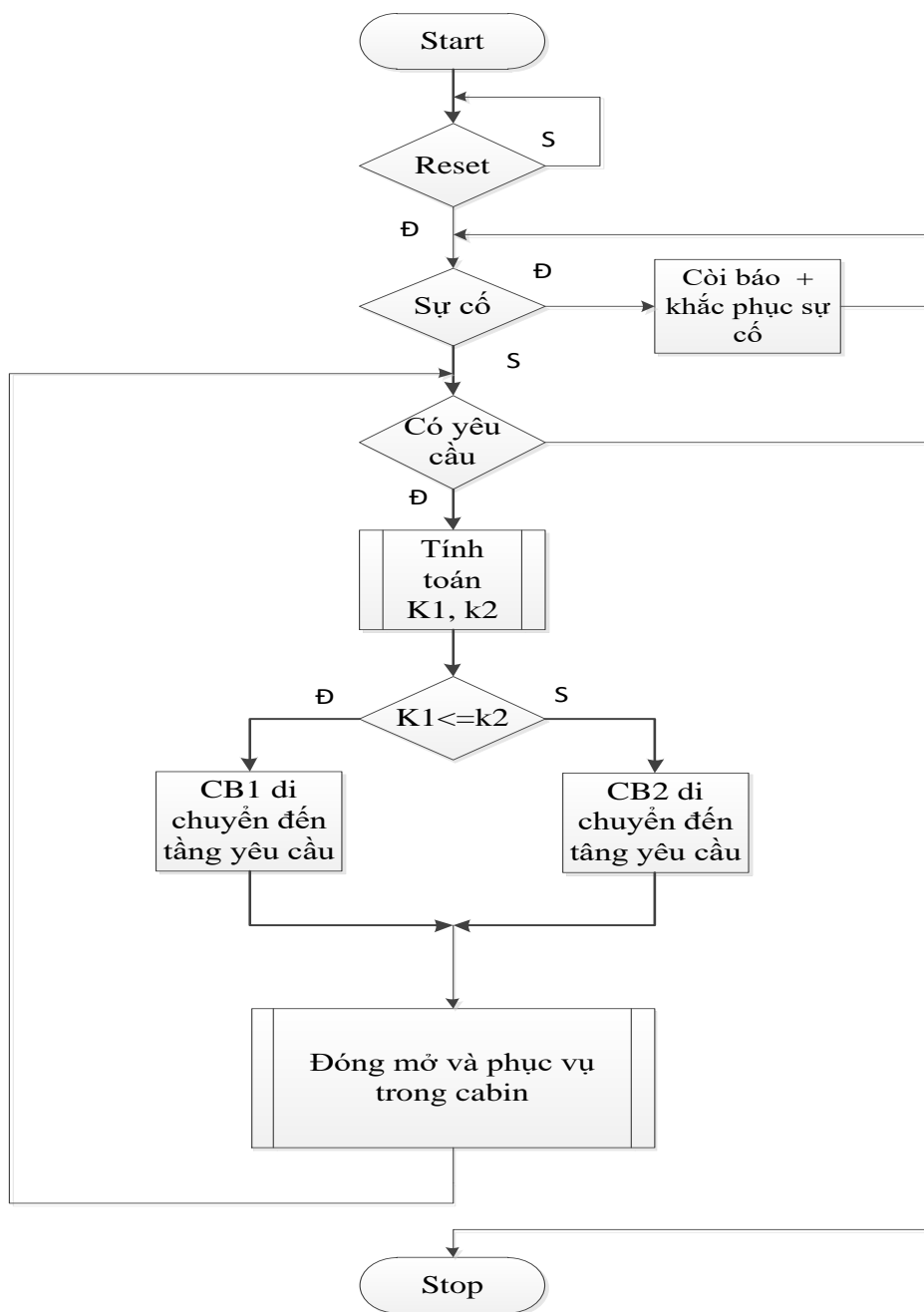


Chọn CPU 313C và modul mở rộng SM 323 trong đồ án

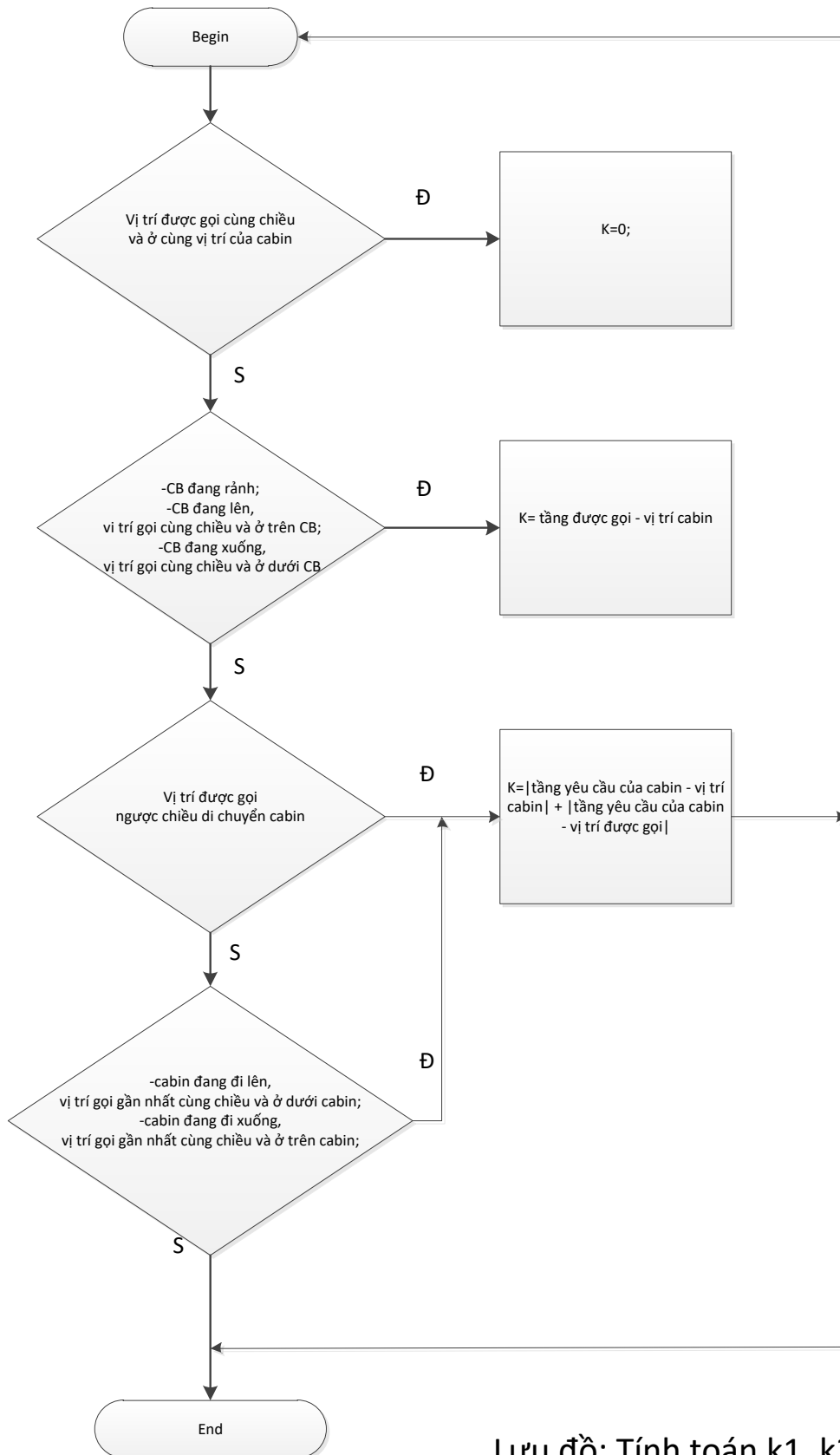


3.5 . XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

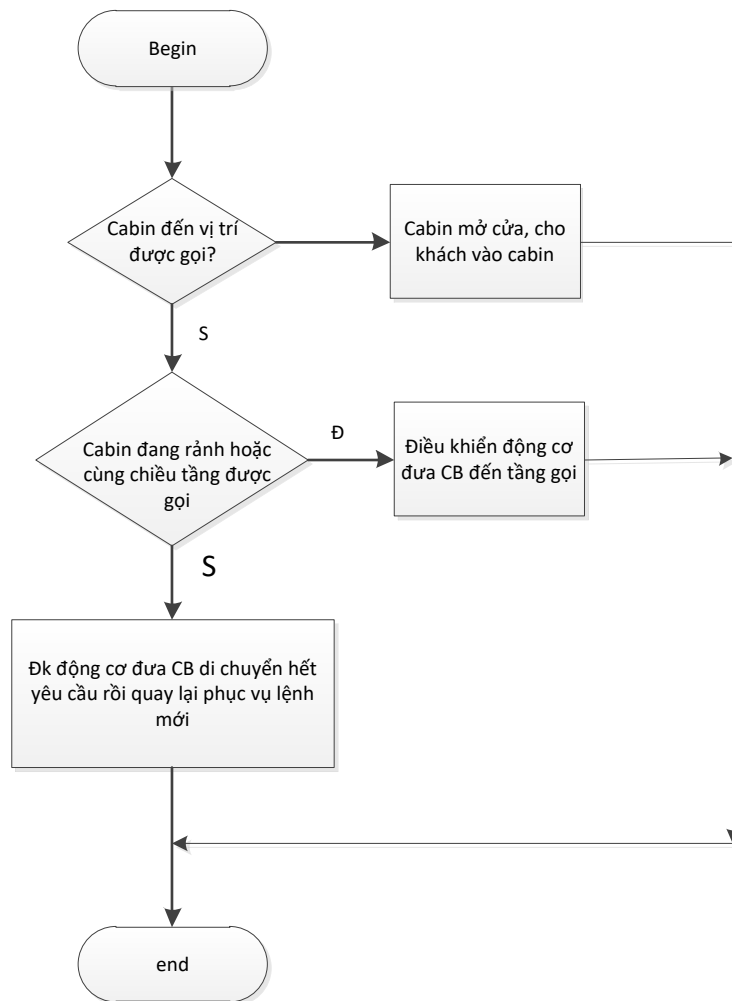
3.5.1 Lưu đồ thuật toán



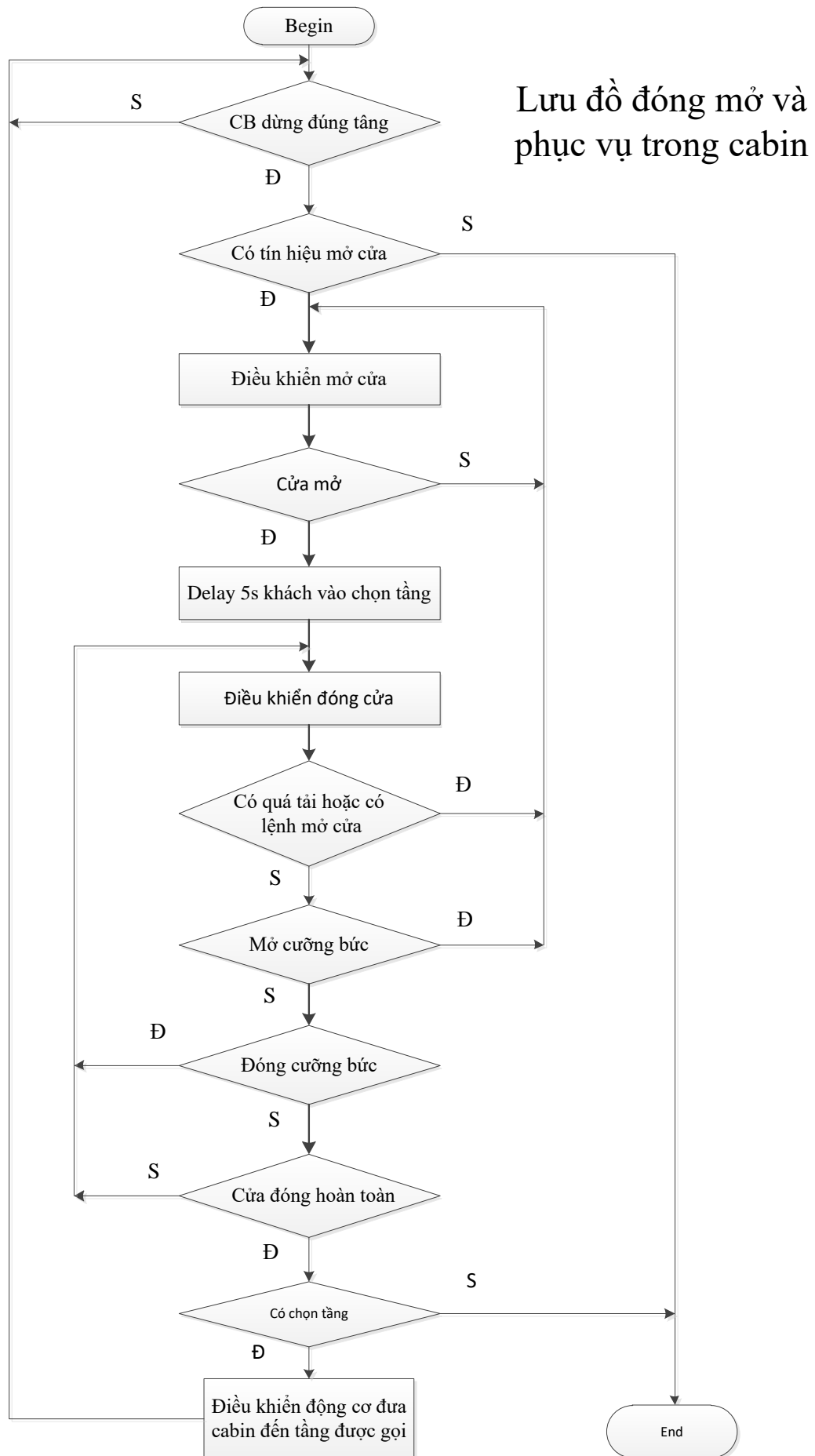
Lưu đồ chương trình chính



Lưu đồ: Tính toán k1, k2
(vị trí gọi là vị trí gọi gần nhất)



Chương trình con di chuyển ca bin đến tầng được gọi



3.5.2 Các đầu vào đầu ra PLC S7300 CPU 313C và modul mở rộng SM323 16in/16out

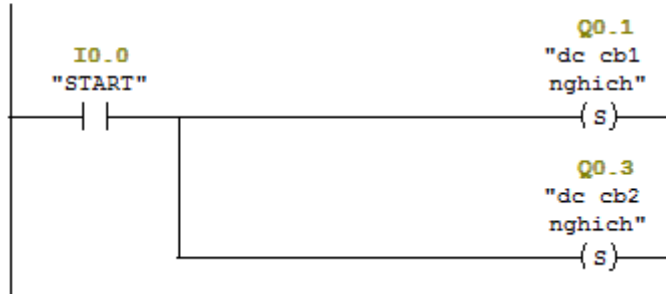
1	X			
2		START	I 0.0	BOOL
3		STOP	I 0.1	BOOL
4		RESET	I 0.2	BOOL
5		ERROR	I 0.3	BOOL
6		CHON T1 CB1	I 0.4	BOOL
7		CHON T2 CB1	I 0.5	BOOL
8		CHON T3 CB1	I 0.6	BOOL
9		CHON T4 CB1	I 0.7	BOOL
10		CHON T5 CB1	I 1.0	BOOL
11		MO CUONG BUC CB1	I 1.1	BOOL
12		DONG CUONG BUC CB1	I 1.2	BOOL
13		CHON T1 CB2	I 1.3	BOOL
14		CHON T2 CB2	I 1.4	BOOL
15		CHON T3 CB2	I 1.5	BOOL
16		CHON T4 CB2	I 1.6	BOOL
17		CHON T5 CB2	I 1.7	BOOL
18		MO CUONG BUC CB2	I 2.0	BOOL
19		DONG CUONG BUC CB2	I 2.1	BOOL
20		TANG 1 LEN	I 2.2	BOOL
21		TANG 2 LEN	I 2.3	BOOL
22		TANG 3 LEN	I 2.4	BOOL
23		TANG 4 LEN	I 2.5	BOOL
24		TANG 5 XUONG	I 2.6	BOOL
25		TANG 4 XUONG	I 2.7	BOOL
26		TANG 3 XUONG	I 3.0	BOOL
27		TANG 2 XUONG	I 3.1	BOOL

28		CTHT_D CB1	I	3.2	BOOL
29		CTHT_T CB1	I	3.3	BOOL
30		CTHT_D CB2	I	3.4	BOOL
31		CTHT_T CB2	I	3.5	BOOL
32		dz 1 cb1	I	3.7	BOOL
33		dz 2 cb1	I	4.0	BOOL
34		dz 3 cb1	I	4.1	BOOL
35		dz 4 cb1	I	4.2	BOOL
36		dz 5 cb1	I	4.3	BOOL
37		dz 1 cb2	I	4.4	BOOL
38		dz 2 cb2	I	4.5	BOOL
39		dz 3 cb2	I	4.6	BOOL
40		dz4 cb2	I	4.7	BOOL
41		dz 5 cb2	I	5.0	BOOL
42		lvu1 cb1	I	5.1	BOOL
43		lvu2 cb1	I	5.2	BOOL
44		lvu3 cb1	I	5.3	BOOL
45		lvu4 cb1	I	5.4	BOOL
46		lvd2 cb1	I	5.5	BOOL
47		lvd3 cb1	I	5.6	BOOL
48		lvd4 cb1	I	5.7	BOOL
49		lvd5 cb1	I	6.0	BOOL
50		lvu1 cb2	I	6.1	BOOL
51		lvu2 cb2	I	6.2	BOOL
52		lvu3 cb2	I	6.3	BOOL
53		lvu4 cb2	I	6.4	BOOL
54		lvd2 cb2	I	6.5	BOOL
55		lvd3 cb2	I	6.6	BOOL
56		lvd4 cb2	I	6.7	BOOL
57		lvd5 cb2	I	7.0	BOOL
58		set bo dem	I	7.1	BOOL
59		resetanything	I	7.2	BOOL
60		dc cb1 thuan	Q	0.0	BOOL
61		dc cb1 nghich	Q	0.1	BOOL
62		dc cb2 thuan	Q	0.2	BOOL
63		dc cb2 nghich	Q	0.3	BOOL
64		dc cua cb1	Q	0.4	BOOL
65		dc cua cb2	Q	0.5	BOOL
66		coi error	Q	0.6	BOOL
67		den tang 1 cb1	Q	0.7	BOOL
68		den tang 2 cb1	Q	1.0	BOOL
69		den tang 3 cb1	Q	1.1	BOOL
70		den tang 4 cb1	Q	1.2	BOOL
71		den tang 5 cb1	Q	1.3	BOOL
72		den tang 1 cb2	Q	1.4	BOOL
73		den tang 2 cb2	Q	1.5	BOOL
74		den tang 3 cb2	Q	1.6	BOOL
75		den tang 4 cb2	Q	1.7	BOOL
76		den tang 5 cb2	Q	2.0	BOOL

3.5.3 chương trình

Network 1 : Title:

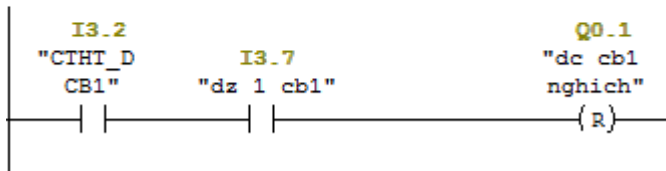
khởi động thang máy



S

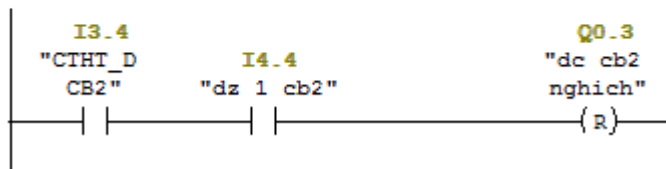
Network 2 : Title:

Comment:



Network 3 : Title:

Comment:



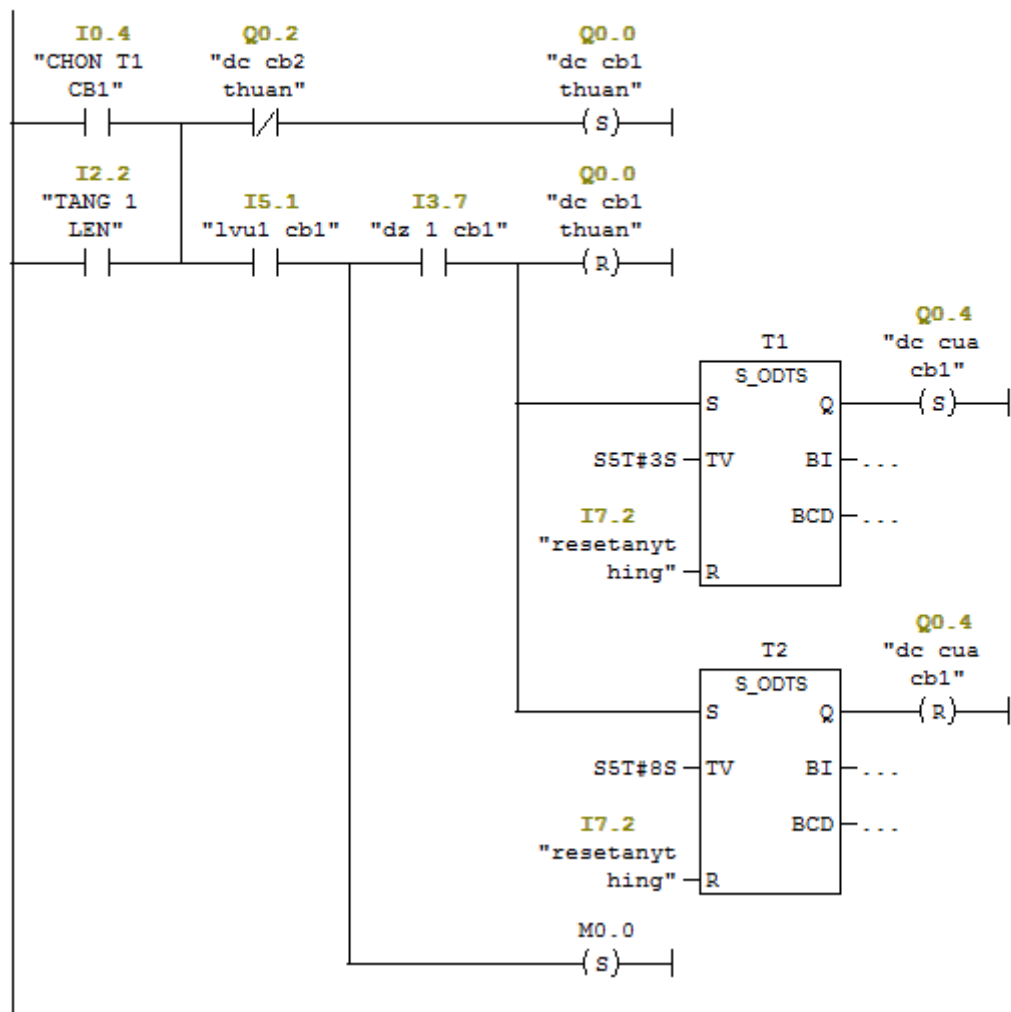
Network 4 : Title:

sự cố thang máy



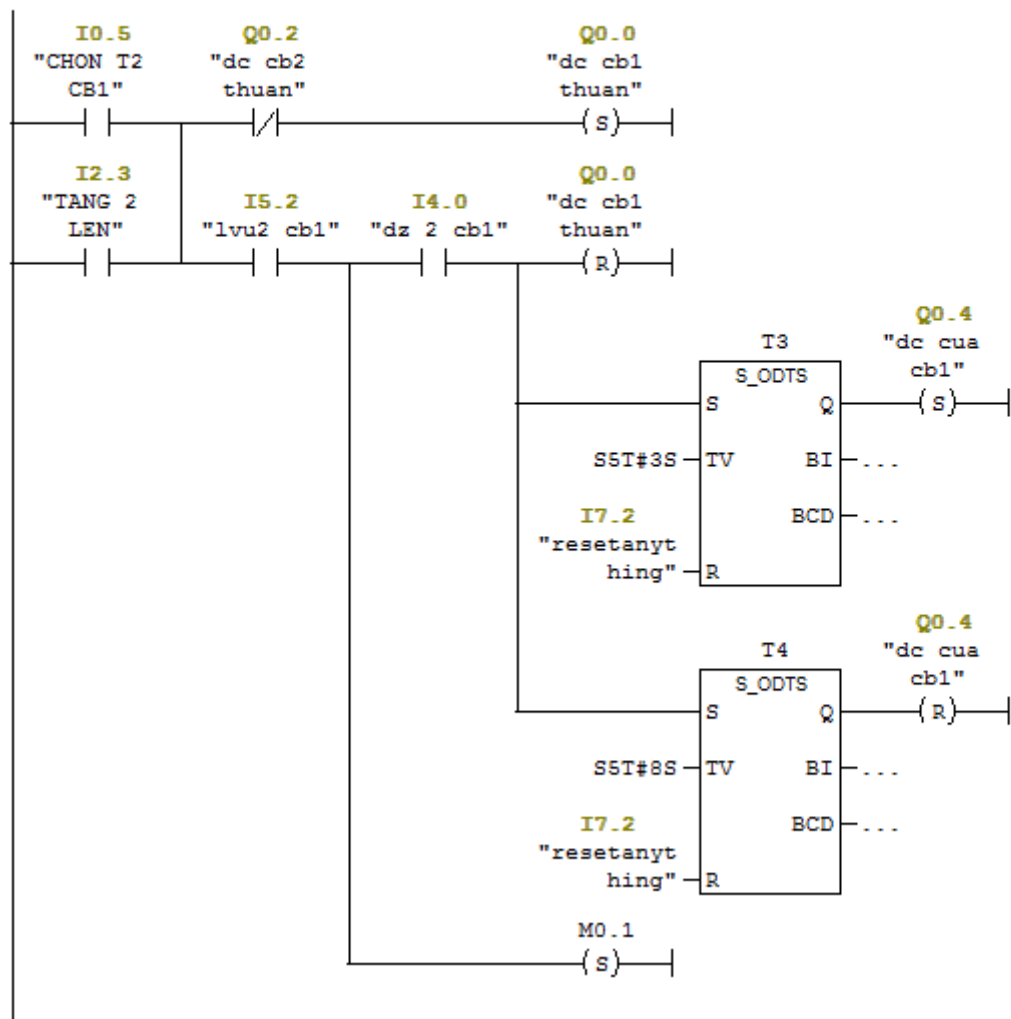
Network 5 : Title:

Comment:



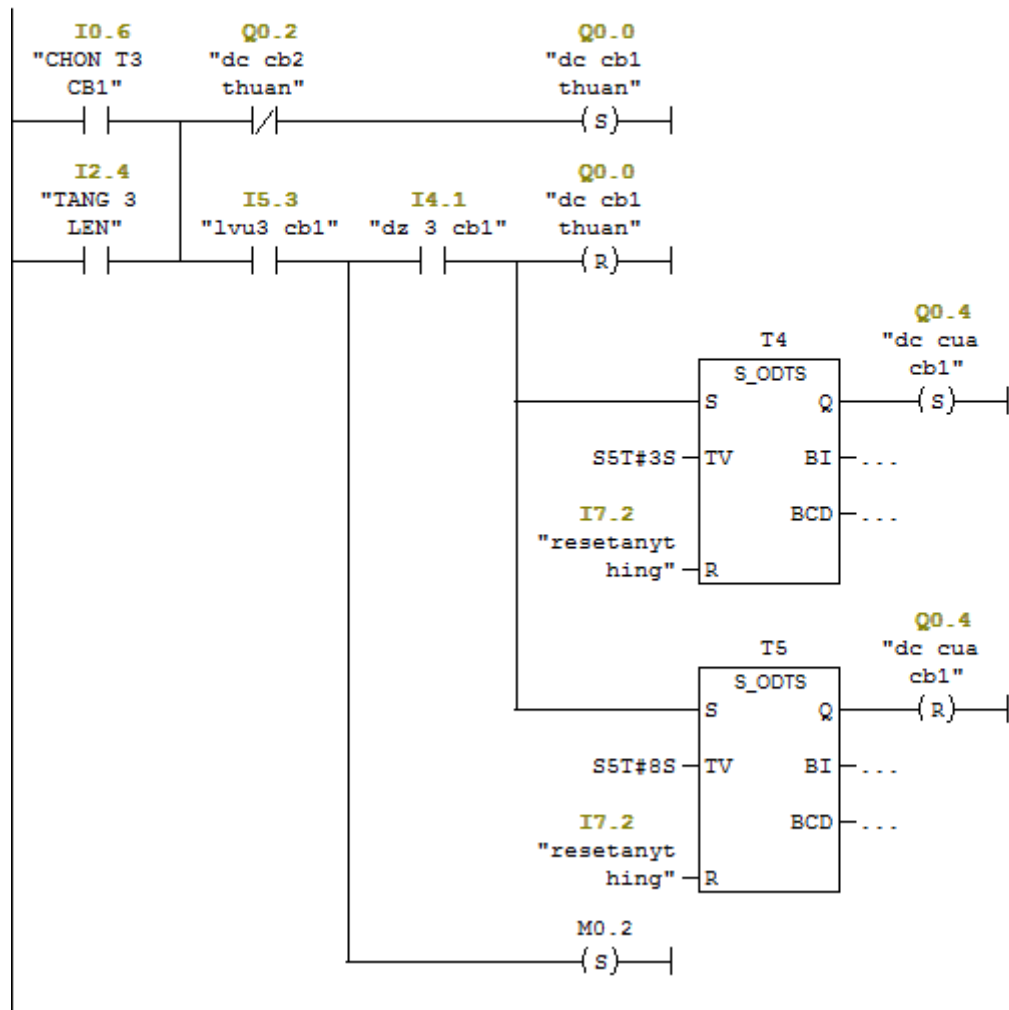
Network 6 : Title:

chon di len tang 2 cabin 1



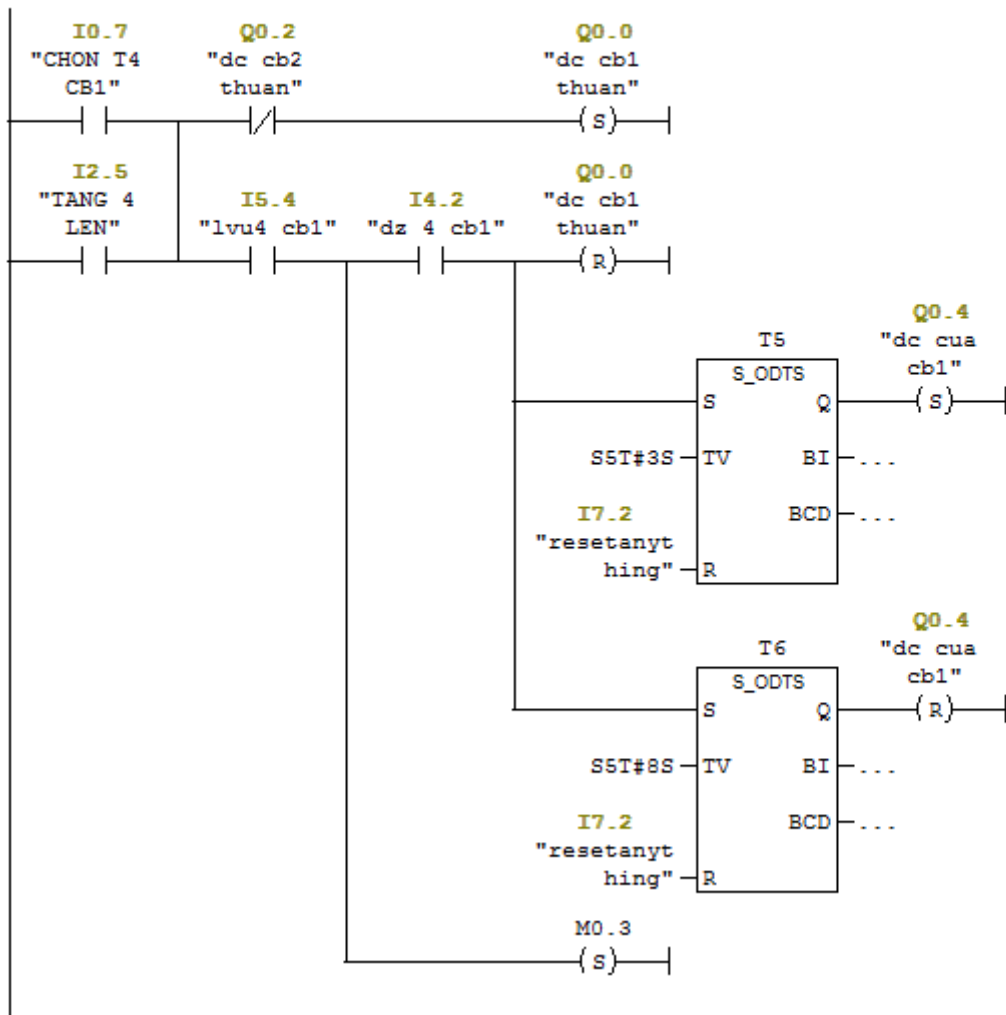
Network 7 : Title:

Comment:



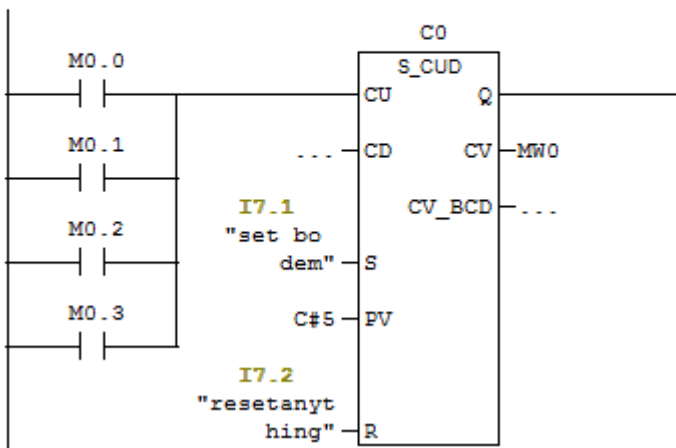
Network 8 : Title:

Comment:



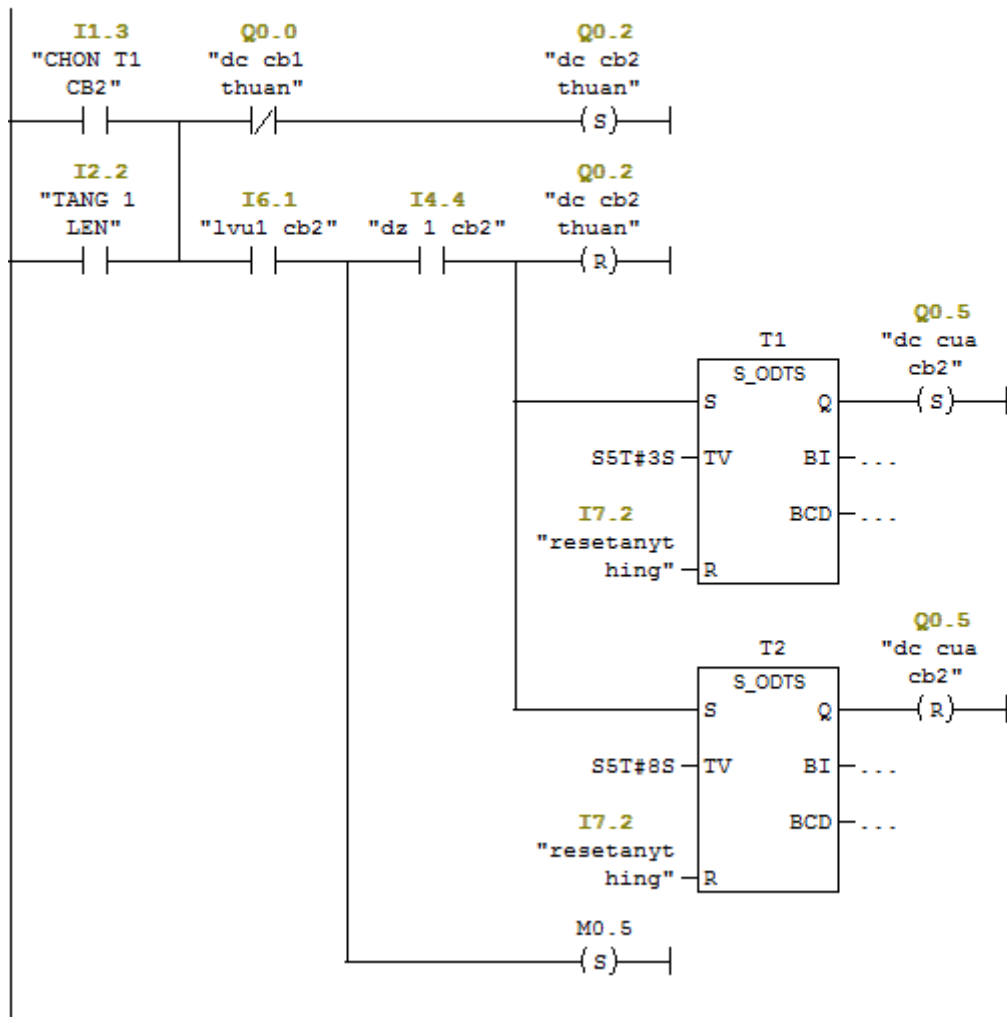
Network 9 : Title:

Comment:



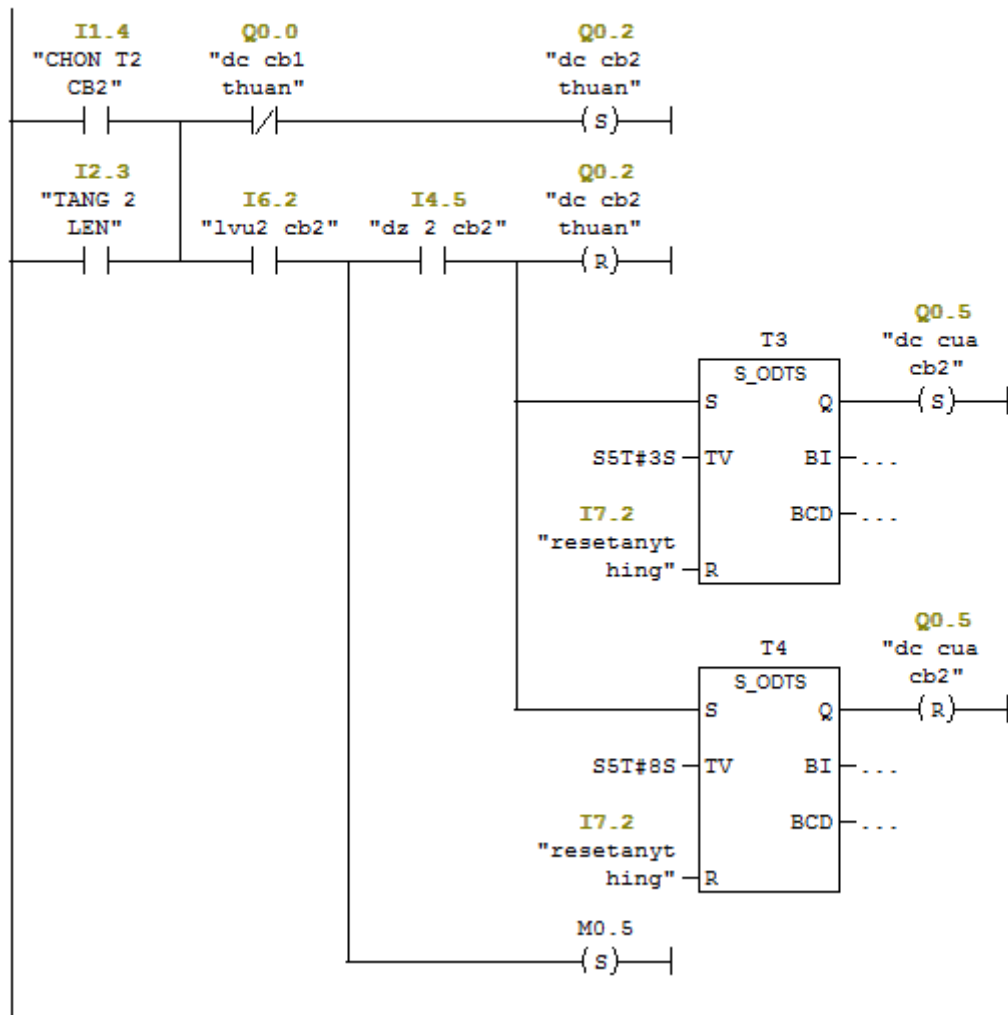
Network 10 : Title:

Comment:



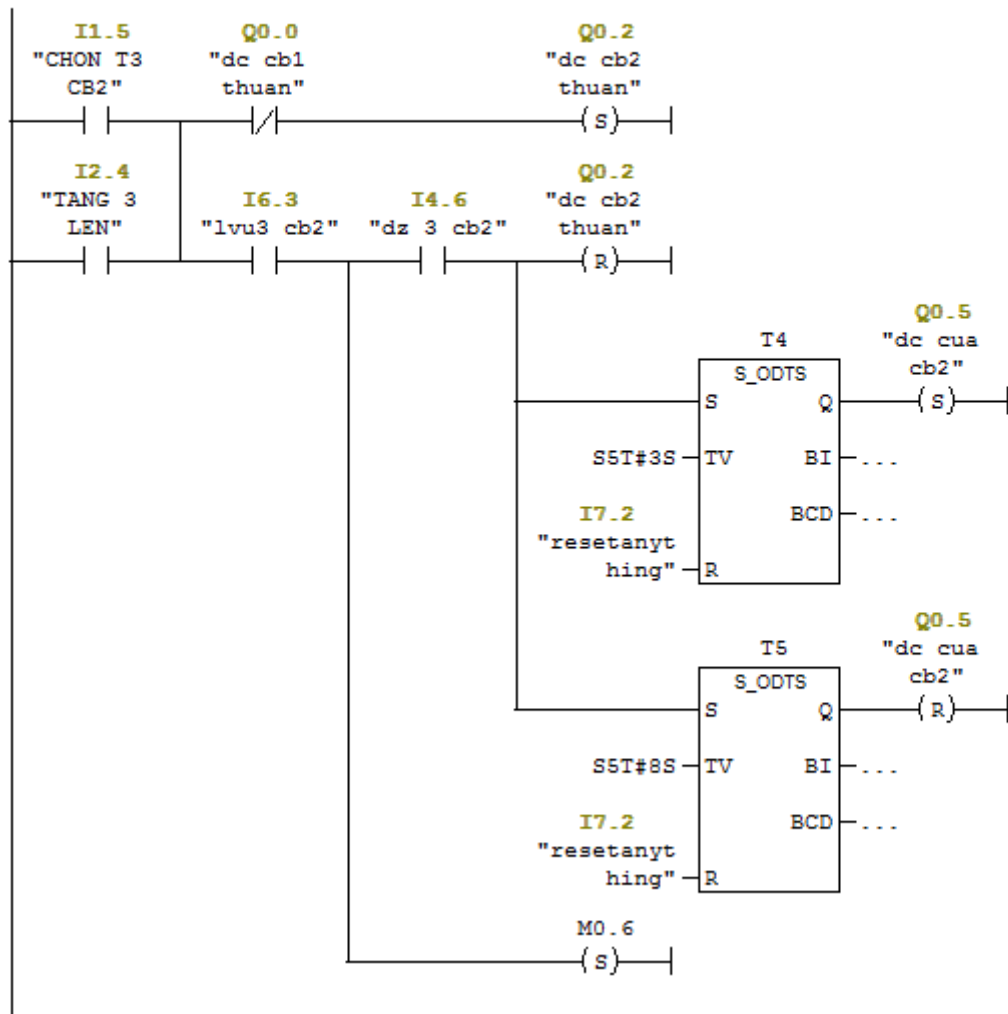
Network 11 : Title:

Comment:



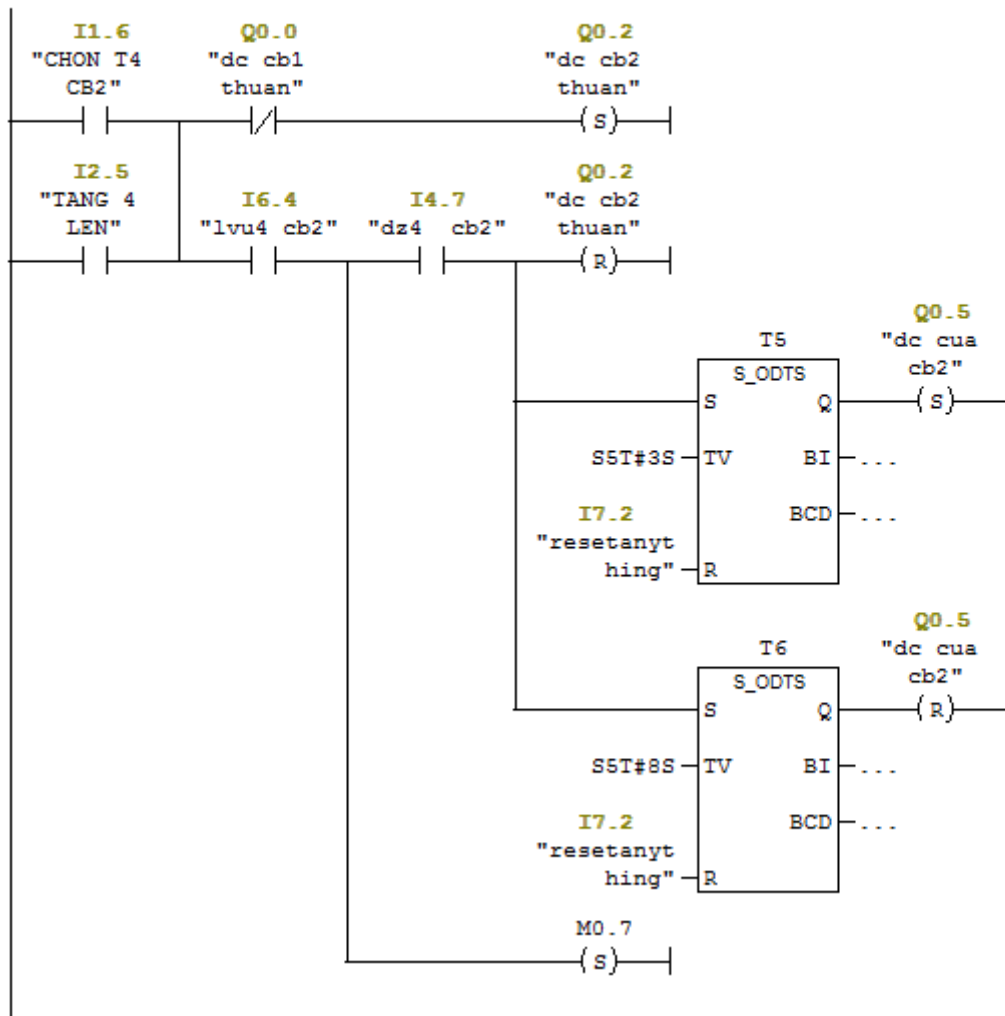
Network 12 : Title:

Comment:



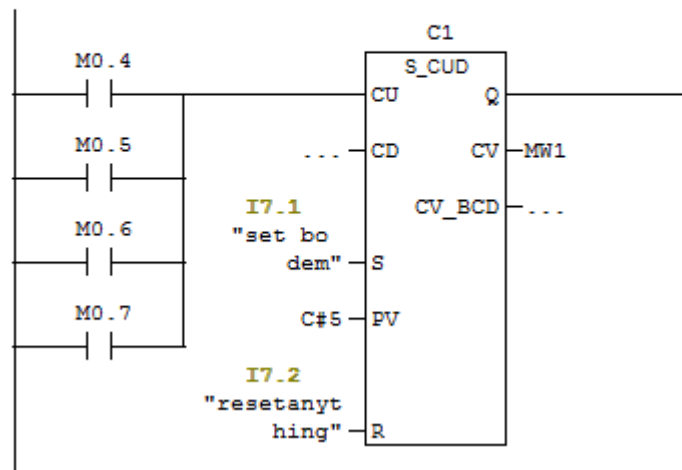
Network 13 : Title:

chon di len tang 2 cabin 2



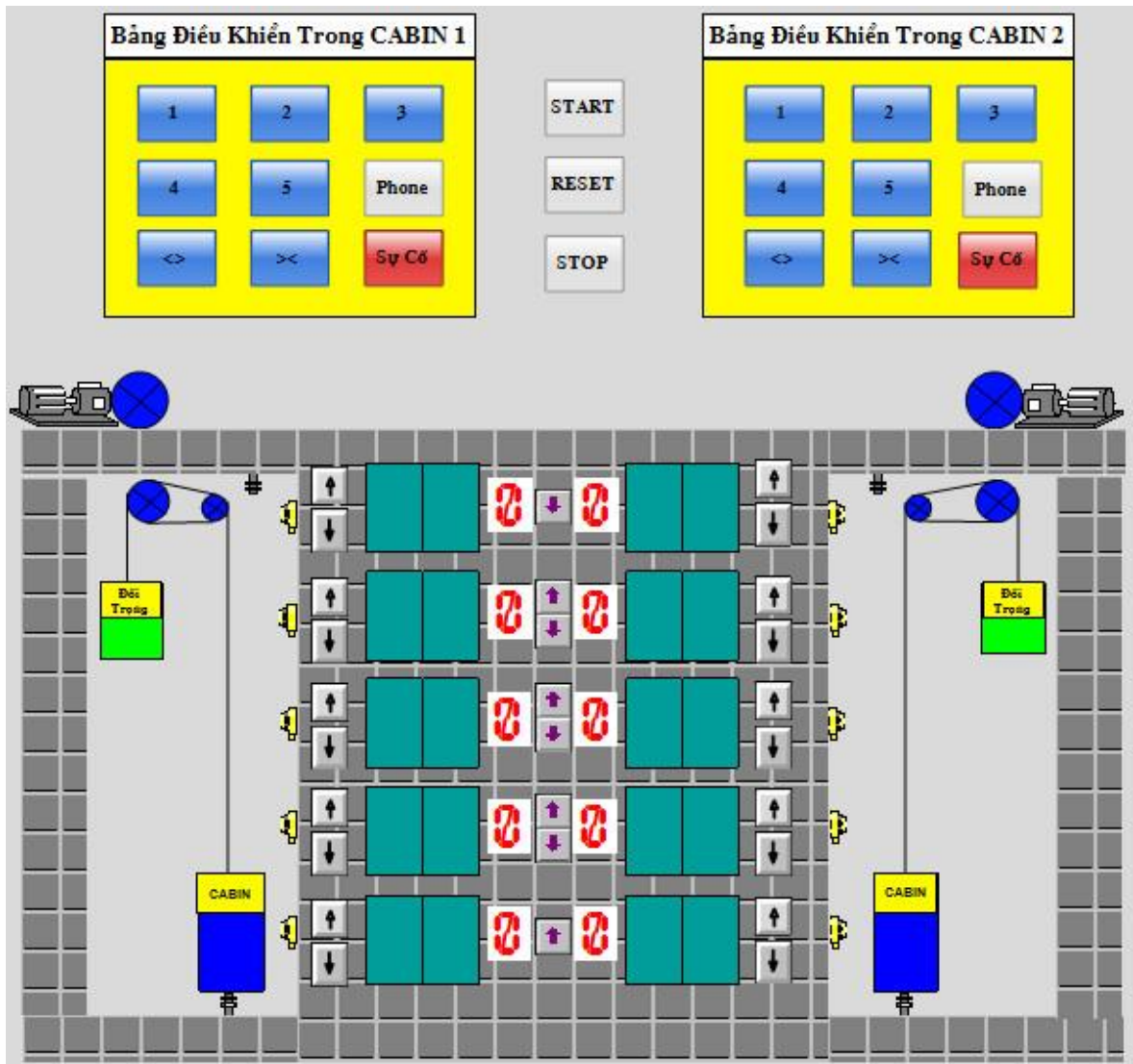
Network 14 : Title:

Comment:

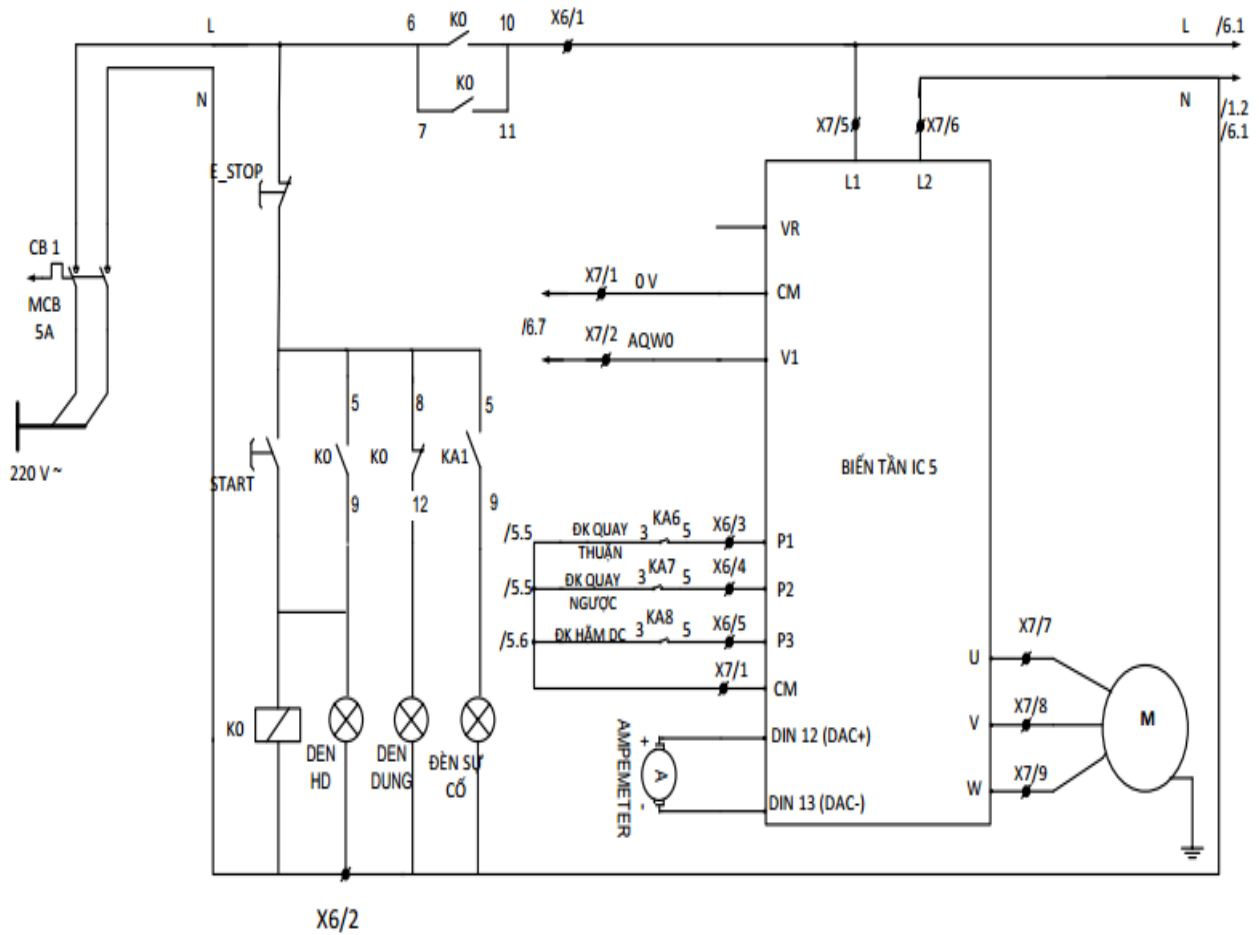


3.5.4 Giao diện mô phỏng giám sát WINCC

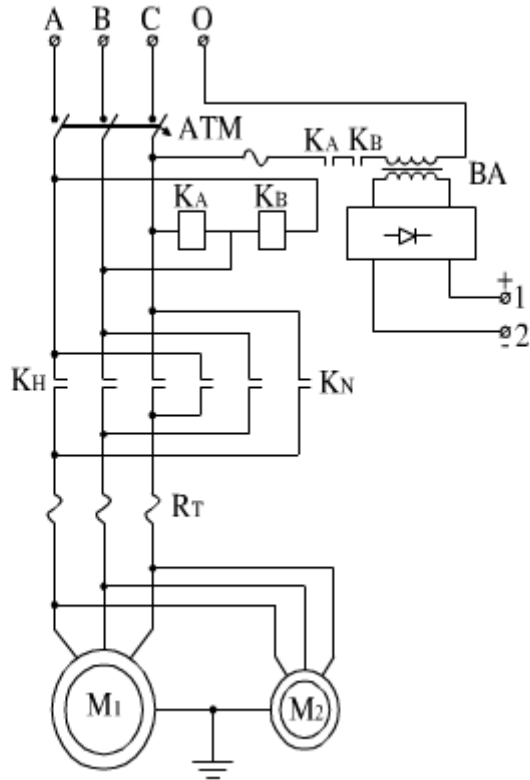
Mô phỏng giám sát wincc cho thang máy đôi 5 tầng



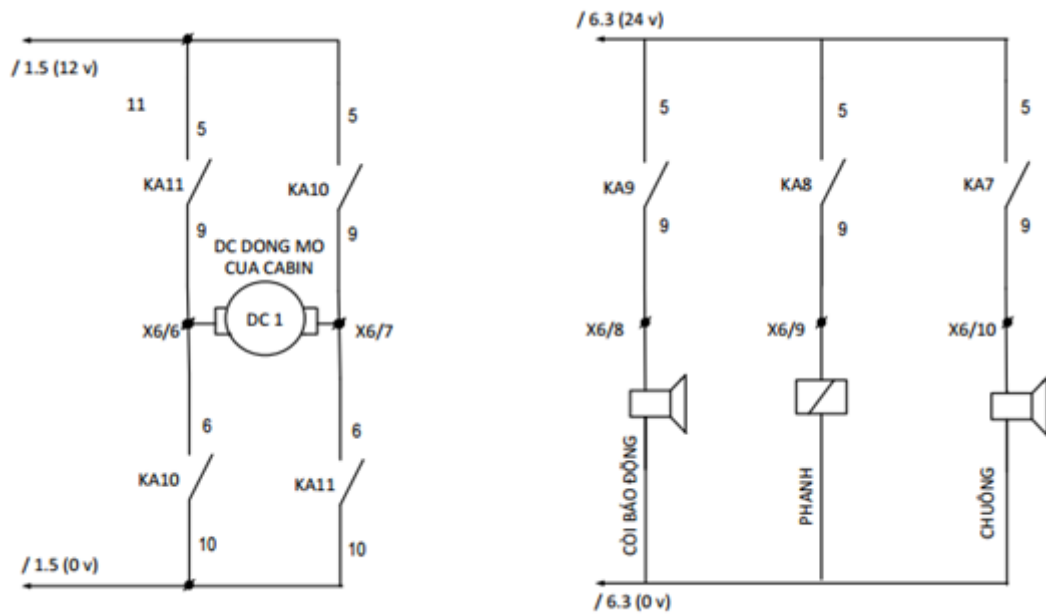
3.5.5 Phụ lục hình ảnh



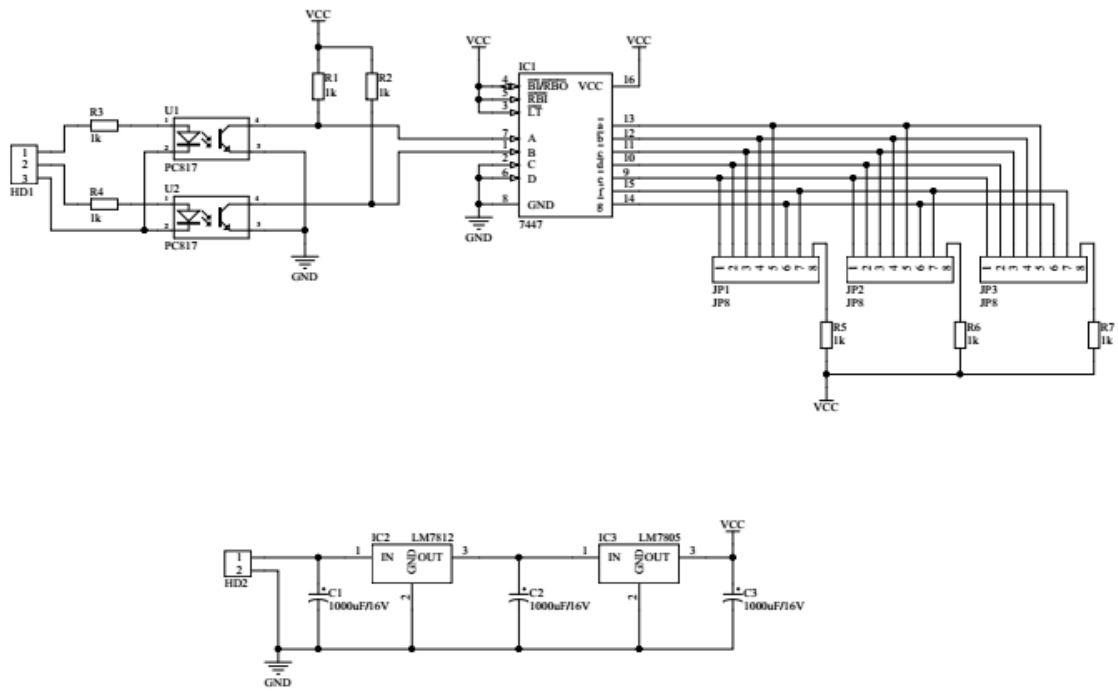
Hình 3.1: Sơ đồ cấp điện và đấu dây biến tần



Hình 3.2. Sơ đồ mạch động lực



Hình 3.3. Mạch đảo chiều động cơ



Hình 3.4. Mạch hiển thị LED 7 thanh

KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án dưới sự hướng dẫn của cô TS. Đỗ Thị Hồng Lý, sự giúp đỡ của các bạn và sự nỗ lực của bản thân em đã hoàn thành xong đồ án tốt nghiệp của mình. Đồ án gồm những nội dung sau:

Giới thiệu về hệ thống thang máy, cấu trúc, nguyên tắc hoạt động của một hệ thống thang máy.

Trình bày về PLC, cấu trúc phần cứng của PLC, ngôn ngữ lập trình của PLC S7 – 300. Thực hiện thiết kế chương trình điều khiển hệ thống thang máy sử dụng PLC S7 – 300 CPU 313C và modul mở rộng SM323 16in/16out, giám sát điều khiển bằng WinCC.

Đồ án này đã giúp em hiểu và biết cách ứng dụng PLC vào thực tế, ngoài ra nó còn giúp em bổ sung thêm kiến thức về khả năng lập trình và một số kỹ năng khác. Tuy nhiên do thời gian nghiên cứu còn hạn chế và kiến thức có hạn nên vẫn còn nhiều thiếu sót. Rất mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô để em có thể bổ xung thêm kiến thức hiện có của mình.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- **Tài liệu PLC S7 300 chọn lọc - TaiLieu.VNiêu**
- **Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6395:2008 về Thang máy điện - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt**
- **Tiêu Chuẩn Thang Máy | Tiêu chuẩn xây dựng, Tiêu chuẩn Việt Nam**
- **TCVN 6395:2008 - Thang máy điện. Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt**