
**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN XÂY DỰNG HỆ THỐNG
ĐIỀU KHIỂN ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY CHỜ KHÁCH
APPLYING MICRO-PROCESSOR FOR BUILDING PASSENGER
ELEVATOR CONTROL SYSTEM**

ThS. NGUYỄN ĐÌNH THẬT, TS. LƯU KIM THÀNH
Khoa Điện - ĐTTB, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Bài báo này đề cập đến việc nghiên cứu ứng dụng vi điều khiển kết hợp với biến tần trong việc xây dựng hệ thống điều khiển thang máy chờ khách.

Abstract:

This paper presents the application of microprocessor and inverter in building passenger elevator control system.

1. Đặt vấn đề

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của vi điều khiển, việc ứng dụng vi điều khiển để xây dựng các hệ thống điều khiển hiện đại thay thế cho các hệ thống điều khiển công kênh đã trở lên phổ biến. Bài báo này đề xuất việc ứng dụng vi điều khiển kết hợp với biến tần để xây dựng hệ thống điều khiển cho thang máy chờ khách 8 tầng với hệ truyền động cho thang máy là hệ truyền động xoay chiều động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc.

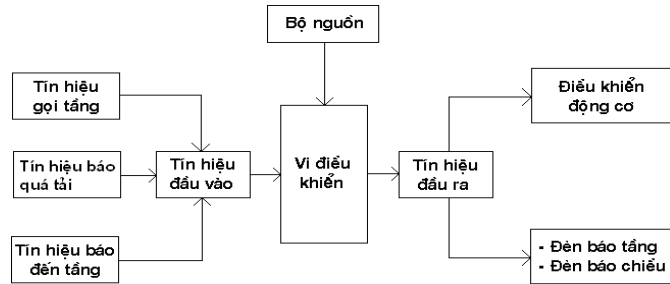
Hiện nay trên thế giới thang máy đã trở thành một phương tiện không thể thiếu được trong các tòa nhà cao ốc, văn phòng, khu đô thị... Đi cùng với sự phát triển đó thì yêu cầu về chất lượng điều khiển thang máy cũng ngày càng cao, như yêu cầu về độ giật $p < 20m/s^3$, gia tốc di chuyển $a < 2m/s^2$, tốc độ và độ an toàn của thang [1, 3]. Để giải quyết được các yêu cầu này thì đòi hỏi bộ điều khiển phải ứng dụng các thuật toán điều khiển tối ưu, phải xây dựng thật sự gọn nhẹ và có độ chính xác cao. Ở nước ta hiện nay, một số công ty thang máy đã hình thành và phát triển như công ty Thang máy Thiên Nam, Công ty Thang máy Toàn Tâm, Công ty Thang máy Thăng Long (Đại lý Thang Mitsubishi miền Bắc), Công ty Thang máy Thái Bình (Pacific Elevator), Công ty Thang máy Á Châu (Asia Elevator), Công ty Thang máy Fuji AnphaNam... Tuy nhiên các công ty này chỉ dừng ở mức độ nhập khẩu và lắp đặt thang máy từ nước ngoài. Nắm bắt được điều đó bài báo này đề xuất việc ứng dụng vi điều khiển để xây dựng hệ thống điều khiển cho thang máy nhằm nội địa hóa từng phần thiết bị của thang máy.

Để giải quyết vấn đề nêu trên ta sử dụng phương pháp nghiên cứu tổng quan về thang máy chờ khách; Đề xuất thuật toán điều khiển và ứng dụng các giải pháp nhằm phục vụ cho việc chế tạo hệ thống điều khiển thang máy chờ khách 8 tầng trên công nghệ vi điều khiển.

2. Nội dung

Sơ đồ cấu trúc điều khiển

Một hệ thống điều khiển thang máy bao gồm các khối cơ bản sau: Khối nguồn, khối điều khiển trung tâm, khối tín hiệu đầu vào (bao gồm tín hiệu gọi tầng, tín hiệu báo đến tầng, tín hiệu báo quá tải) và khối tín hiệu đầu ra (bao gồm tín hiệu điều khiển biến tần cho động cơ nâng hạ cabin, động cơ cửa, tín hiệu đèn báo tầng và đèn báo chiều). Ngoài ra còn có một số tín hiệu phụ như tín hiệu điều khiển đèn, quạt gió trong cabin, tín hiệu interphone sử dụng trong trường hợp có sự cố. Sơ đồ khối của một hệ thống điều khiển được minh họa như trên hình 1. Nguyên lý hoạt động như sau: vi điều khiển sẽ nhận các tín hiệu gọi tầng, tín hiệu báo đến tầng và tín hiệu báo quá tải... sau đó xử lý các tín hiệu đó theo thuật toán nhất định và đưa ra các tín hiệu để hiển thị và để điều khiển biến tần thông qua các đầu vào số của biến tần, biến tần sẽ xuất các tín hiệu như chạy thuận, nghịch, tín hiệu thay đổi tốc độ để điều khiển động cơ nâng hạ cabin và động cơ cửa [6].



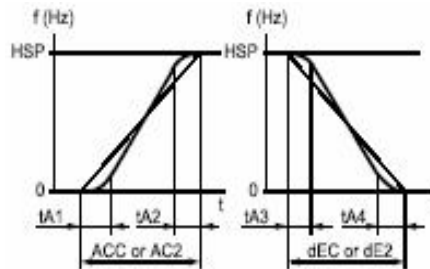
Hình 1. Sơ đồ cấu trúc điều khiển

Giới thiệu về bộ biến tần chuyên dụng

Biến tần Altivar là biến tần chuyên dụng dùng cho các thiết bị nâng hạ như cầu trục, cần cẩu và thang máy. Bộ biến tần này có một số chế độ hoạt động đặc biệt như: Chế độ dừng theo đặc tuyến tùy biến cho phép điều khiển theo đặc tuyến tăng tốc và giảm tốc một cách tuyến tính ngoài ra nó cũng có chế độ dừng tự do không theo đặc tuyến khi có lỗi. Tùy thuộc vào thông số thang máy được lựa chọn theo yêu cầu của toà nhà mà các thông số đặt cho biến tần có thể điều chỉnh cho phù hợp. Sơ đồ biến tần như hình 2.



Hình 2. Biến tần Altivar 71



Hình 3. Đặc tính tùy biến của biến tần

Khi sử dụng bộ biến tần này để xây dựng hệ thống điều khiển cho thang máy ta sử dụng đặc tính tùy biến (hình 3) và các đầu vào số của biến tần.

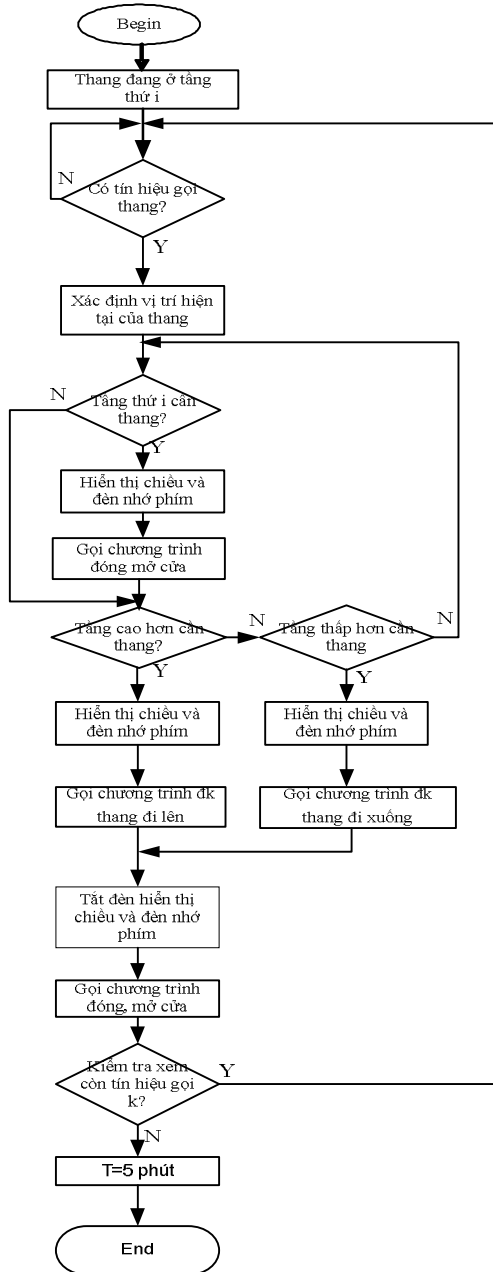
Ta thấy đặc tính tùy biến của biến tần có dạng gần giống với đặc tuyến tốc độ của thang máy. Khi lựa chọn đặc tính tùy biến, ta có thể thay đổi các tham số của đặc tuyến như thời gian tăng tốc(ACC), giảm tốc(DEC) và các khoảng thời gian khi bắt đầu và kết thúc của đặc tuyến khi tăng và giảm tốc (tA). Tùy theo yêu cầu về tốc độ, khoảng cách giữa các tầng mà ta đặt các thông số này cho phù hợp. Trên bảng 1 chỉ ra khoảng thay đổi tham số cài đặt cho biến tần Ativar 71 [5].

Bảng 1. Một số thông số đặt cho biến tần

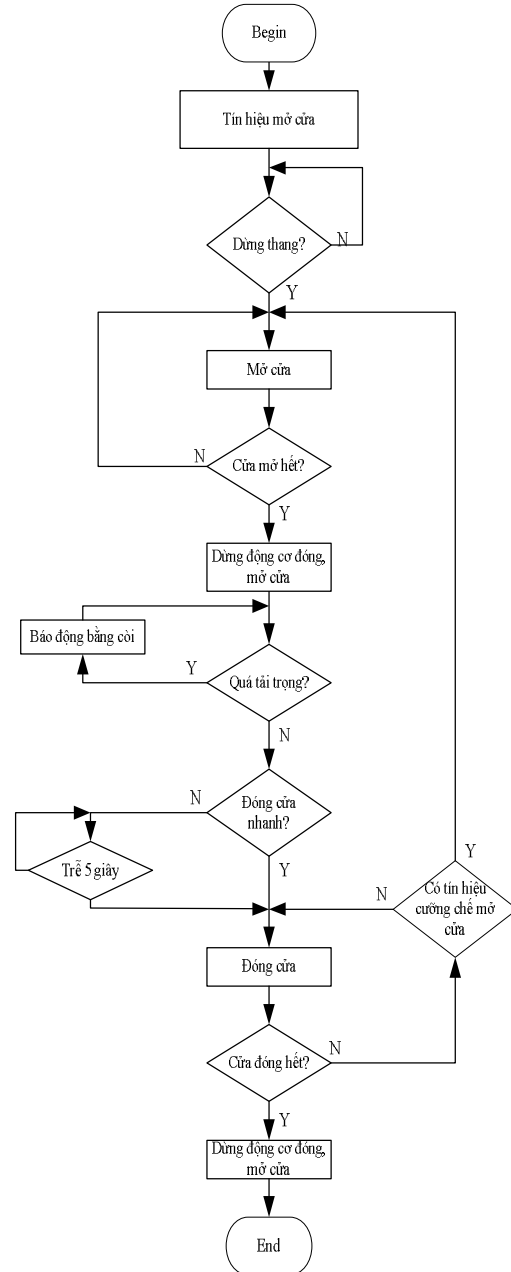
Tham số	Diễn giải	Phạm vi điều chỉnh
ACC	Thời gian tăng tốc	0.1-999.9
dEC	Thời gian giảm tốc	0.1-999.9
tA1	Khoảng thời gian bắt đầu của đặc tuyến tăng tốc tùy biến tính theo % của tổng thời gian tăng và giảm tốc	0-100
tA2	Khoảng thời gian kết thúc của đặc tuyến tăng tốc tùy biến tính theo % của tổng thời gian tăng và giảm tốc	0- (100-ta1)
tA3	Khoảng thời gian bắt đầu của đặc tuyến giảm tốc tùy biến tính theo % của tổng thời gian tăng và giảm tốc	0-100
tA4	Khoảng thời gian kết thúc của đặc tuyến giảm tốc tùy biến tính theo % của tổng thời gian tăng và giảm tốc	0- (100-ta3)

Thông số ACC, DEC là 2 thông số dùng để điều chỉnh êm khi khởi động và khi dừng bằng tầng. Nếu để DEC quá cao có thể gây ra hiện tượng dừng quá tầng. AC2 và dE2 là các giá trị gia tốc khi tăng và giảm tốc trong thực tế. Nếu quãng đường chạy với tốc độ thấp dài thì ta tăng dE2, ngược lại nếu khi có hiện tượng dừng quá tầng thì ta giảm dE2. Khi thang chạy có cảm giác bị giật thì ta điều chỉnh các thông số tA1, tA2, tA3, tA4 theo hướng tăng. Tuy nhiên nếu đặt các giá trị này quá cao sẽ ảnh hưởng đến quá trình dừng bằng tầng.

Xây dựng thuật toán điều khiển



Hình 4. Thuật toán điều khiển thang máy



Hình 5. Thuật toán điều khiển đóng, mở cửa

Trên cơ sở cấu trúc hệ thống điều khiển đề xuất ở trên, bài báo cũng đưa ra thuật toán điều khiển cho thang máy chở khách đơn lẻ như trên hình 4 và thuật toán điều khiển đóng, mở cửa

như trên hình 5. Đối với thang máy chở khách thông thường khi bắt đầu khởi tạo cho thang máy người ta thường đưa thang máy về tầng 1.

Xây dựng mạch điều khiển

Trong mạch điều khiển trung tâm sử dụng vi điều khiển AT89S52, vi điều khiển AT89S52 có 4 nhóm cổng vào là P0, P1, P2 và P3 [4]. Để mở rộng cổng vào/ra ở đây sử dụng IC 74HC138. Mạch điều khiển có nhiệm vụ nhận các tín hiệu gọi tầng từ bên ngoài và cabin thông qua các mạch đệm sau đó xử lý các tín hiệu theo thuật toán điều khiển rồi xuất ra các tín hiệu điều khiển role trung gian. Các role trung gian này được đưa đến điều khiển các đầu vào số của biến tần điều khiển động cơ nâng hạ cabin và động cơ đóng mở cửa.



Hình 6. Card điều khiển trung tâm

3. Kết luận

Việc ứng dụng vi điều khiển để xây dựng hệ thống điều khiển cho thang máy hoàn toàn có tính khả thi và có thể đáp ứng được các yêu cầu về độ chính xác trong quá trình điều khiển. Ngoài ra nó còn cho phép việc kết nối với trung tâm để thực hiện việc điều khiển giám sát trong tòa nhà một cách dễ dàng. Việc xây dựng hệ thống điều khiển sử dụng vi điều khiển kết hợp với biến tần cũng làm giảm đáng kể giá thành của hệ thống. Tuy nhiên hệ thống điều khiển được xây dựng vẫn còn có mặt hạn chế là chưa tính đến việc điều khiển song song nhóm thang máy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. PGS.TS.Vũ Liêm Chính; TS.Phạm Quang Dũng, Ths.Hoa Văn Ngũ, *Thang máy cấu tạo lựa chọn lắp đặt và sửa chữa*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
- [2]. PGS.TS. Bùi Quốc Khánh, PGS.TS. Nguyễn Văn Liên (2007), *Cơ sở truyền động điện*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật, Hà nội.
- [3].Vũ Quang Hồi, Nguyễn Văn Chất, Nguyễn Thị Liên Anh (1996), *Trang bị điện - điện tử máy công nghiệp dùng chung*, NXB Giáo dục.
- [4].Tống văn On, Hoàng Đức Hải (2001), *Họ vi điều khiển 8051*. NXB lao động-xã hội.
- [5]. Altivar 71 inverter Instruction Manual
- [6]. Ths. Nguyễn Đình Thật, *Nghiên cứu ứng dụng vi điều khiển trong các tòa nhà cao ốc*, Luận văn thạc sỹ (2008).

Người phản biện: TS. Trần Sinh Biên