

# Điều khiển động cơ bước

*Biên dịch Đoàn Hiệp*

*Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh - Chương trình PFIEV*

*Đây là bản dịch từ Tài liệu hướng dẫn điều khiển động cơ bước của giáo sư Douglas W. Jones, Đại học IOWA. Tài liệu tiếng Anh nguyên bản của giáo sư đã được đăng ký bản quyền và chống mọi hình thức in ấn thương mại. Được sự cho phép của giáo sư, tôi đã dịch tài liệu này ra tiếng Việt và cung cấp miễn phí tại một số địa chỉ cố định. Đề nghị bạn đọc không sao chép, in ấn vì mục đích thương mại, và không đưa lên các trang web khác, mà chỉ download và in ấn sử dụng cho mục đích cá nhân.*

*Thanks to Prof. Douglas W. Jones, this tutorial was translated with more ease. Xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các bạn tôi, đã ủng hộ và giúp đỡ rất nhiều trong quá trình biên dịch cũng như phổ biến tài liệu này đến mọi người. Trong tài liệu dịch có nhiều điểm sai sót do yêu cầu về thời gian dịch cũng như những hạn chế về mặt ngôn ngữ, mong các bạn thông cảm. Nếu phát hiện các lỗi dù nhỏ, hoặc có ý kiến bổ sung, mong bạn đọc thông tin cho tác giả qua email: [doanhiep\\_pfiev@yahoo.fr](mailto:doanhiep_pfiev@yahoo.fr).*

## Nội dung

---

*Tóm tắt*

*Giới thiệu*

- 1. Các loại động cơ bước*
  - 2. Vật lý học động cơ bước*
  - 3. Các mạch điều khiển cơ bản*
  - 4. Hạn dòng*
  - 5. Điều khiển vi bước*
  - 6. Điều khiển bậc trung bình*
  - 7. Điều khiển thời gian thực bậc cao*
  - 8. Phần mềm điều khiển động cơ bước*
  - 9. Ví dụ*
- Các nguồn tư liệu khác*

## Tóm tắt

---

Tài liệu hướng dẫn này gói gọn các đặc tính cơ bản của động cơ bước và các hệ thống điều khiển động cơ bước, bao gồm cả phần vật lý học động cơ, điện học các hệ điều khiển cơ bản, và phần mềm điều khiển động cơ tương ứng. Để phù hợp với thực tế Việt Nam, cuối mỗi chương tôi bổ sung thêm phần tóm tắt để bạn đọc dễ nhớ các ý chính của chương và cung cấp một số thủ thuật mà giáo sư không tiện đề cập trong một tài liệu hướng dẫn tổng quát.

## *Giới thiệu*

---

Động cơ bước có thể được mô tả như là một động cơ điện không dùng bộ chuyển mạch. Cụ thể, các mẫu trong động cơ là stator, và rotor là nam châm vĩnh cửu hoặc trong trường hợp của động cơ biến từ trở, nó là những khối răng làm bằng vật liệu nhẹ có từ tính. Tất cả các mạch đảo phải được điều khiển bên ngoài bởi bộ điều khiển, và đặc biệt, các động cơ và bộ điều khiển được thiết kế để động cơ có thể giữ nguyên bất kỳ vị trí cố định nào cũng như là quay đến bất kỳ vị trí nào. Hầu hết các động cơ bước có thể chuyển động ở tần số âm thanh, cho phép chúng quay khá nhanh, và với một bộ điều khiển thích hợp, chúng có thể khởi động và dừng lại dễ dàng ở các vị trí bất kỳ.

Trong một vài ứng dụng, cần lựa chọn giữa động cơ servo và động cơ bước. Cả hai loại động cơ này đều như nhau vì có thể xác định được vị trí chính xác, nhưng chúng cũng khác nhau ở một số điểm. Servo motor đòi hỏi tín hiệu hồi tiếp analog. Đặc biệt, điều này đòi hỏi một bộ tắc-cô để cung cấp tín hiệu hồi tiếp về vị trí của rotor, và một số mạch phức tạp để điều khiển sự sai lệch giữa vị trí mong muốn và vị trí tức thời vì lúc đó dòng qua động cơ sẽ dao động tắt dần.

Để lựa chọn giữa động cơ bước và động cơ servo, phải xem xét một số vấn đề, và nó phụ thuộc vào các ứng dụng thực tế. Ví dụ, khả năng trở về một vị trí đã vượt qua phụ thuộc vào hình dạng rotor động cơ bước, trong khi đó, khả năng lặp lại vị trí của động cơ servo nói chung phụ thuộc vào độ ổn định của bộ tắc cô và các linh kiện analog khác trong mạch hồi tiếp.

Động cơ bước có thể được dùng trong hệ thống điều khiển vòng hở đơn giản; những hệ thống này đảm bảo cho hệ thống điều khiển gia tốc với tải trọng tĩnh, nhưng khi tải trọng thay đổi hoặc điều khiển ở gia tốc lớn, người ta vẫn dùng hệ điều khiển vòng kín với động cơ bước. Nếu một động cơ bước trong hệ điều khiển vòng mở quá tải, tất cả các giá trị về vị trí của động cơ đều bị mất và hệ thống phải nhận diện lại; servo motor thì không xảy ra vấn đề này.

Động cơ bước trong tiếng Đức là SCHRITTMOTOREN, trong tiếng Pháp là MOTEURS PAS À PAS, và trong tiếng Tây Ban Nha là MOTOR PASO PASO. Từ step-motor và stepper motor cũng được dùng khá phổ biến.

## *Các nguồn tư liệu khác*

---

### **Các trang web**

#### *Một số trang web khác về điều khiển động cơ*

- <http://www.ams2000.com/stepping101.html>  
một tài liệu hướng dẫn tóm gọn rất hay
- <http://motioncontrol.com/>  
trang web thương mại về điều khiển chuyển động
- <http://www.doc.ic.ac.uk/~ih/doc/stepper/>
- [http://www.euclidres.com/apps/stepper\\_motor/stepper.html](http://www.euclidres.com/apps/stepper_motor/stepper.html)

#### *Một số nhà cung cấp động cơ*

- <http://www.ams2000.com/>
- <http://www.dmicrotek.com/> (động cơ rất bé)
- <http://www.eadmotors.com/> (động cơ cỡ trung bình)
- <http://www.gunda-gmbh.de/> (German)
- <http://www.hsi-inc.com/>
- <http://www.linengineering.com/> (100 to 800 steps per revolution)
- <http://www.micromo.com/> (động cơ siêu nhỏ)
- <http://www.mitsumi.co.jp/cgi-bin/agree.cgi?lang=1> (Japan)

#### *Các nhà cung cấp đồ cũ*

- [ALL Electronics](#) (new and surplus)
- [DIY Electronics](#) (kits, Hong Kong)
- [EIO's Stepper Motor Page](#) (surplus)
- [PC Gadgets](#) (the Gadgetmaster interface)
- [Hi-Tech Surplus](#);
- [Vorlac](#) (Surplus, australia)
- [Wirz Electronics](#) (Hobbyist oriented, controllers)

### *Dịch vụ thiết kế, lựa chọn và tạo mô hình động cơ*

- Yeadon Engineering Services, yes@up.net (Michigan)

### *Dịch vụ tư vấn*

- Simon Bridger Design (New Zealand)

### *Những trang web khác*

- The Art of Motion Control;
- EIO's Stepper Motor Page;

## **Sách**

### Handbook of Small Electric Motors

William H. Yeadon and Alan W, Yeadon, eds.

McGraw-Hill, c2001.

LC number: TK2537 .H34 2001

### Stepping motors: a guide to modern theory and practice

Aarnley, P. P.

P. Peregrinus on behalf of the IEE, 1984, c1982.

LC number: TK2537 .A28 1984

A third edition has recently been released.

### Stepping motors and their microprocessor controls

Kenjo, Takashi

Oxford University Press, c1984.

LC number: TK2785 .K4 1984