

# Thiết Bị FA Dành Cho Người Lần Đầu Sử Dụng (Máy Biến Tần)

Đây là phần tổng quan tóm lược về Máy Biến Tần  
dành cho người mới học.

Đây là khóa học giới thiệu được thiết kế để cung cấp cho những người mới lần đầu làm việc với Máy Biến Tần một cơ hội để tìm hiểu về các khái niệm cơ bản của Máy Biến Tần.

Các chương trong khóa học được tạo ra như sau:  
Chúng tôi khuyến cáo bạn nên bắt đầu từ Chương 1.

### **Chương 1 - Máy Biến Tần là gì?**

Tìm hiểu về các nội dung cơ bản của Máy Biến Tần, bao gồm: vai trò, các ứng dụng thực tế, cấu tạo, lợi thế.

### **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa**

Mức đạt yêu cầu: 60% hoặc cao hơn.

Đến trang tiếp theo		Đến trang tiếp theo.
Trở lại trang trước		Trở lại trang trước.
Di chuyển đến trang mong muốn		"Mục lục" sẽ được hiển thị, cho phép bạn điều hướng đến trang mong muốn.
Thoát khỏi bài học		Thoát khỏi bài học. Cửa sổ chẳng hạn như màn hình "Nội dung" và bài học sẽ được đóng lại.

**Cảnh Báo An Toàn**

Trước khi sử dụng phần cứng cơ học, vui lòng đọc phần Cảnh Báo An Toàn trong các sách hướng dẫn tương ứng và tuân theo các thông tin an toàn liên quan được nêu tại đây.

## Chương 1 Máy Biến Tần Là Gì?

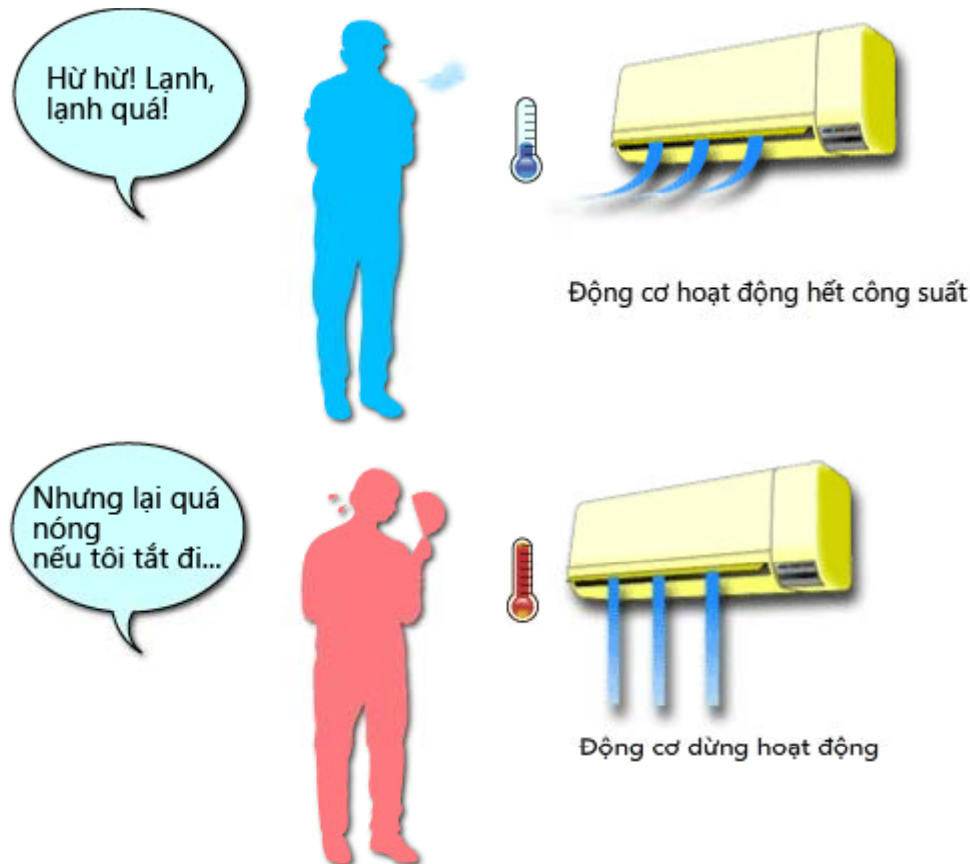
### 1.1 Vai Trò Của Máy Biến Tần

Trong những năm gần đây, ngày càng nhiều sản phẩm điện tử được tiêu thụ có sử dụng chữ "máy biến tần" trong tên sản phẩm.

Ví dụ, ngày nay phần lớn máy điều hòa không khí là loại "điều hòa không khí biến tần".

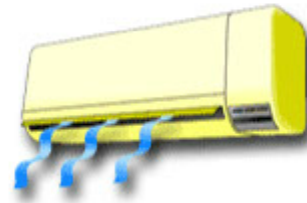
Máy điều hòa không khí hoạt động để điều chỉnh nhiệt độ bằng nguồn điện từ một động cơ để tuần hoàn làm lạnh.

Tuy nhiên, máy điều hòa không khí không thể được xem là hữu ích nếu, chẳng hạn, chỉ có thể hoạt động với hai chế độ là hoạt động hết công suất hoặc tắt hoàn toàn.



**1.1****Vai Trò Của Máy Biến Tần**

Bạn có thể cài đặt một máy điều hòa không khí ở nhiệt độ mong muốn nếu bạn có thể điều khiển linh hoạt tốc độ quay của động cơ.



Nếu có thể tự do thay đổi tốc độ quay của mô tơ

Tóm lại, máy biến tần được sử dụng trong kiểu tình huống này là một thiết bị cho phép bạn tự do và liên tục thay đổi một cách hiệu quả tốc độ quay của động cơ.

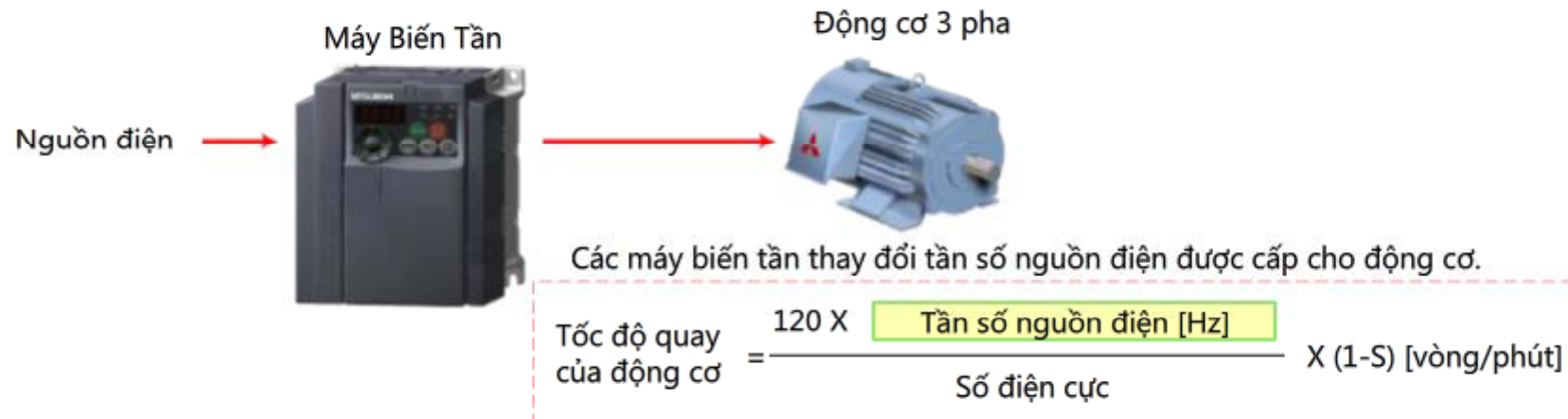
## 1.1

## Vai Trò Của Máy Biến Tần



Đối với các máy biến tần được dùng trong công nghiệp, dạng động cơ phổ biến được sử dụng là động cơ lồng sóc (cảm ứng) ba pha.  
(Dưới đây, kiểu động cơ này sẽ được nhắc đến dưới dạng động cơ 3 pha hoặc đơn giản là động cơ nhằm đơn giản hóa sự việc).

[Tổng Quan Về Máy Biến Tần]



Tốc độ quay đồng bộ ( $N_0$ )	$N_0 = (120 \times \text{Tần số nguồn điện}) / \text{Số điện cực}$
Số điện cực	Được xác định theo cấu hình động cơ. Ví dụ như 4P được sử dụng để cho biết là động cơ 4 điện cực.
Độ trượt (S)	Trong quá trình hoạt động định mức, S thường trong khoảng từ 0,03 đến 0,05. Khi động cơ dừng, S tương đương với 1.

Tốc độ quay của động cơ thường được xác định theo tần số nguồn điện được truyền vào động cơ và số lượng cực mà động cơ có.

Số lượng cực của động cơ không thể thay đổi linh hoạt hay liên tục.

Nói cách khác, mặc dù tần số nguồn điện do công ty điện lực ấn định (ở Nhật Bản là 50 Hz hoặc 60 Hz), bạn vẫn có thể tự do thay đổi tốc độ quay của động cơ nếu bạn có thể điều chỉnh tự do tần số truyền tới động cơ.

Máy biến tần là một thiết bị được xây dựng nhằm mục đích tạo ra khả năng tự do điều chỉnh tần số.



**1.1****Vai Trò Của Máy Biến Tần**

[Các Đặc Tính Cơ Bản Của Động Cơ (Cảm Ứng Điện Lồng Sóc)]

Hiểu rõ các đặc tính của động cơ (cảm ứng điện lồng sóc) mà bạn cần phải điều khiển là vô cùng quan trọng để có thể sử dụng máy biến tần phù hợp.

Chúng tôi đã chuẩn bị một bản miêu tả tổng quát về các đặc tính cơ bản của máy biến tần dưới đây để giúp bạn hiểu rõ hơn về hoạt động của máy biến tần.

(1) Tốc độ quay -- Đặc tính Mô Men Xoắn/Dòng Điện

Các đặc tính cơ bản của động cơ (cảm ứng điện lồng sóc) bao gồm: đặc tính mô men xoắn-tốc độ quay và đặc tính dòng điện-tốc độ quay.

Mô men xoắn động cơ và dòng điện thay đổi như trong biểu đồ dưới đây sau khi nguồn điện được bật để khởi động động cơ → tăng tốc → đạt tới tốc độ nhất định.

Dòng điện ở mức cao nhất khi động cơ được khởi động và bắt đầu giảm khi tăng tốc độ quay. Mô men xoắn tăng lên khi tốc độ quay tăng nhưng bắt đầu giảm xuống ngay khi tốc độ quay vượt quá một giá trị nhất định. Hoạt động ở tốc độ bình thường sẽ bắt đầu tại điểm có mô men xoắn chịu tải và mô men do động cơ tạo ra bằng nhau.

## 1.1

## Vai Trò Của Máy Biến Tần



## (2) Tốc độ quay của động cơ

Tốc độ quay của động cơ được xác định không chỉ do mô men xoắn chịu tải mà còn do số lượng cực trong động cơ quyết định cũng như do tần số của nguồn điện được dùng.

Đặt dưới dạng phương trình cho thấy biểu thức như sau:

$$\text{Tốc độ quay của động cơ} = \frac{120 \times \text{Tần số } f \text{ [Hz]}}{\text{Số điện cực}} \times (1-S) \text{ [vòng/phút]}$$

→ Tốc độ quay đồng bộ
→ Độ trượt

## (3) Mô men định mức của động cơ

Mô men xoắn được định nghĩa là số đo lực được tạo ra khiến động cơ quay.

Đơn vị tiêu chuẩn cho lực đối với chuyển động tuyến tính là Newton, với ký hiệu N. Tuy nhiên do động cơ quay quanh một trục, lực được tạo ra không phải từ chuyển động tuyến tính mà từ chuyển động xoay, vì thế, mô men xoắn được biểu diễn theo đơn vị Newton-mét, N•m.

Mô men xoắn định mức của động cơ có thể được tính toán bằng công thức được trình bày dưới đây.

$$\text{Mô men xoắn định mức } T_m = 9550 \times \frac{\text{Công suất định mức của động cơ } P \text{ [kW]}}{\text{Tốc độ quay định mức } N \text{ [vòng/phút]}} \text{ [N.m]}$$

**1.1****Vai Trò Của Máy Biến Tần****(4) Độ trượt**

Khi có tải, tốc độ quay của động cơ được thay đổi từ (giảm xuống thấp hơn) tốc độ quay đồng bộ. Độ trượt chỉ ra giá trị của sự thay đổi trong tốc độ quay của động cơ từ tốc độ quay đồng bộ đó.

$$\text{Độ trượt } S = \frac{\text{Số tần số quay đồng bộ} - \text{Tốc độ quay } N}{\text{Số tốc độ quay đồng bộ}} \times 100 [\%]$$

- Độ trượt đạt 100% tại thời điểm khởi động (khi tốc độ quay bằng 0). (Độ trượt thường thể hiện rõ khi bằng 1). Độ trượt ở mức một vài phần trăm khi tần số được tăng từ từ bằng máy biến tần (còn được gọi là tần số khởi động).
- Độ trượt thường ở trong khoảng 3 đến 5% trong khi động cơ hoạt động với mô men xoắn bình thường. Độ trượt tăng lên khi mô men xoắn có tải tăng lên (quá tải) khiến dòng điện động cơ cũng tăng lên.
- Độ trượt về số âm khi tốc độ quay vượt quá tốc độ quay đồng bộ ( $N > N_0$ ).

## 1.2

# Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Các máy biến tần được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện và các thiết bị khác như điều hòa không khí. Ở đây, chúng tôi sẽ trình bày các ví dụ về máy biến tần được sử dụng phần lớn trong các ứng dụng công nghiệp.

1. Điều khiển quạt và bơm (thể tích dòng khí, lưu lượng dòng chảy)
2. Điều khiển vận chuyển (băng tải, khung quay)
3. Điều khiển xử lý web
4. Kiểm soát chế biến thực phẩm
5. Điều khiển máy công cụ

Hiểu rõ các đặc tính tải là vô cùng quan trọng để có thể sử dụng máy biến tần đúng cách.

Bởi vì việc chú trọng vào các đặc tính tải khi thực hiện một phương pháp điều khiển đạt mức tối ưu cho một hệ thống cụ thể đang được dùng, sẽ cho phép bạn cắt giảm ngay đáng kể năng lượng sử dụng, cải thiện các đặc tính xử lý và có được các lợi ích khác. Các đặc tính tải điển hình được thể hiện trong biểu đồ dưới đây.

Loại	Tải trọng dưới mô men xoắn suy giảm	Tải trọng dưới các đặc tính mô men xoắn không đổi	Tải trọng dưới các đặc tính công suất không đổi
Các đặc tính	<p>Mô men xoắn Công suất</p> <p>→ Tần số (tốc độ quay)</p>	<p>Mô men xoắn Công suất</p> <p>→ Tần số (tốc độ quay)</p>	<p>Mô men xoắn Công suất</p> <p>→ Tần số (tốc độ quay)</p>
Tính năng	Tải trọng yêu cầu một mô men xoắn gần tỷ lệ thuận với bình phương của tốc độ quay. Giá trị động năng cần đạt xấp xỉ tỷ lệ thuận với lập phương tốc độ quay.	Tải trọng yêu cầu một mô men xoắn gần như không đổi, độc lập với tốc độ quay. Động năng cần có giảm tỷ lệ thuận với việc giảm tốc độ quay. (Băng tải, máy mài và thiết bị khác)	Tải trọng yêu cầu mô men xoắn tỷ lệ nghịch với số vòng quay của động cơ. (Trục chính của máy công cụ và các phần khác)

## 1.2

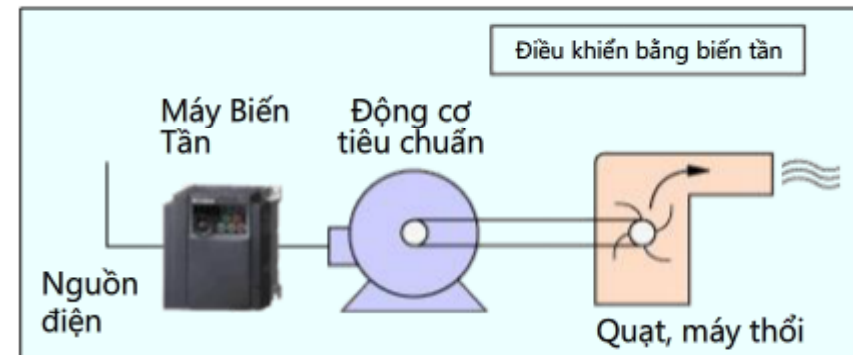
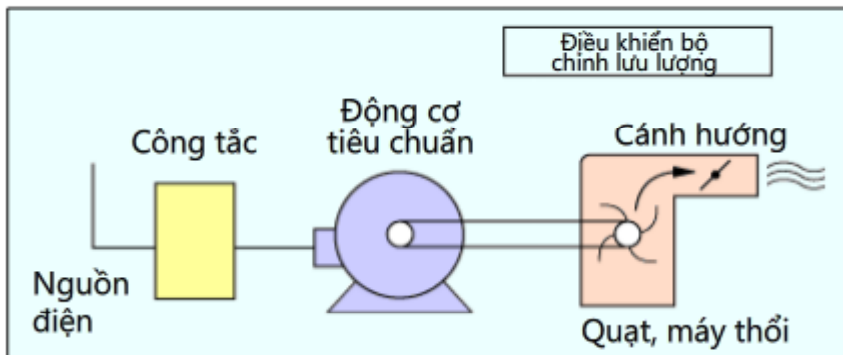
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



[Điều khiển quạt và bơm (thể tích dòng khí, lưu lượng dòng chảy)]

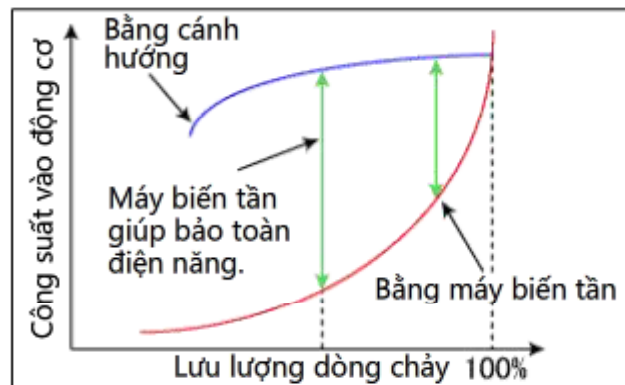
Trước đây, việc điều chỉnh thể tích dòng khí và tốc độ dòng chảy thường sử dụng một bộ cánh hướng hoặc van riêng cho những trường hợp sử dụng nguồn điện thương mại để vận hành quạt và máy bơm.

Trong những trường hợp này, việc cắt giảm giá trị năng lượng được dùng cho động cơ thường là rất khó, ngay cả khi giảm thể tích dòng khí hay lưu lượng dòng chảy.



Đối với bộ truyền động quạt và máy bơm, mô men quay tỷ lệ với bình phương số vòng quay/phút và giá trị năng lượng sử dụng trên lập phương số vòng quay/phút.

Việc sử dụng bộ phận điều khiển máy biến tần cho phép cắt giảm đáng kể việc dùng năng lượng, đặc biệt tại các vùng quay ở tốc độ thấp.



Như đã nêu trên, máy biến tần là thiết bị tiết kiệm năng lượng thường được sử dụng để điều khiển quạt và máy bơm.



## 1.2

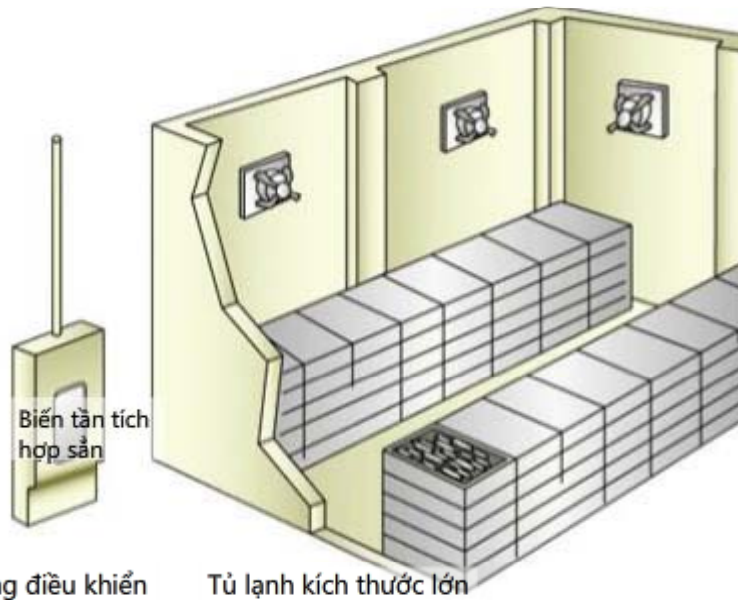
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Quạt thông gió:

Các lý do nên sử dụng  
máy biến tần

- Bạn có thể điều khiển nhiệt độ chính xác hơn và tiết kiệm năng lượng bằng cách gắn ba quạt thông gió vào chỉ một máy biến tần và sử dụng máy biến tần để vận hành quạt cũng như điều khiển tốc độ quay của quạt.



## 1.2

## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần

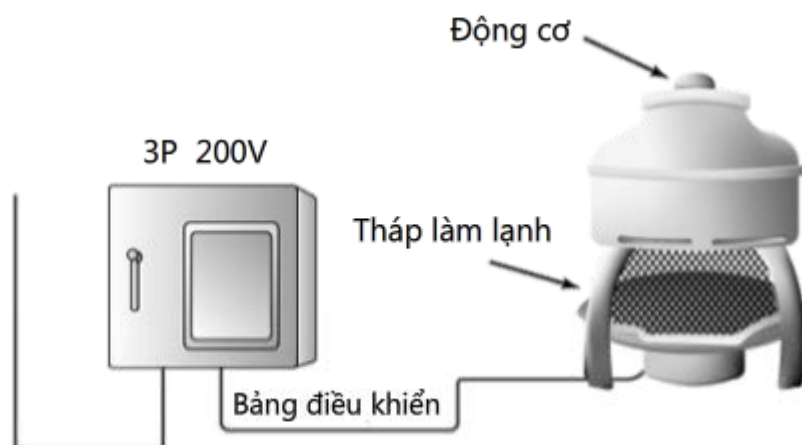


Tháp làm lạnh:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng để điều khiển nhiệt độ bằng cảm biến nhiệt. Cách này sẽ giúp cắt giảm sử dụng năng lượng.
- Thiết bị này có thể được cài đặt hoạt động ở chế độ tự động.
- Thiết bị này có thể hoạt động ở chế độ yên lặng bằng cách điều chỉnh thể tích dòng khí. (Điều khiển tốc độ hoạt động ban đêm)

\*CẢN TRỌNG: Phải chắc chắn lắp đặt máy biến tần ở trong nhà.



## 1.2

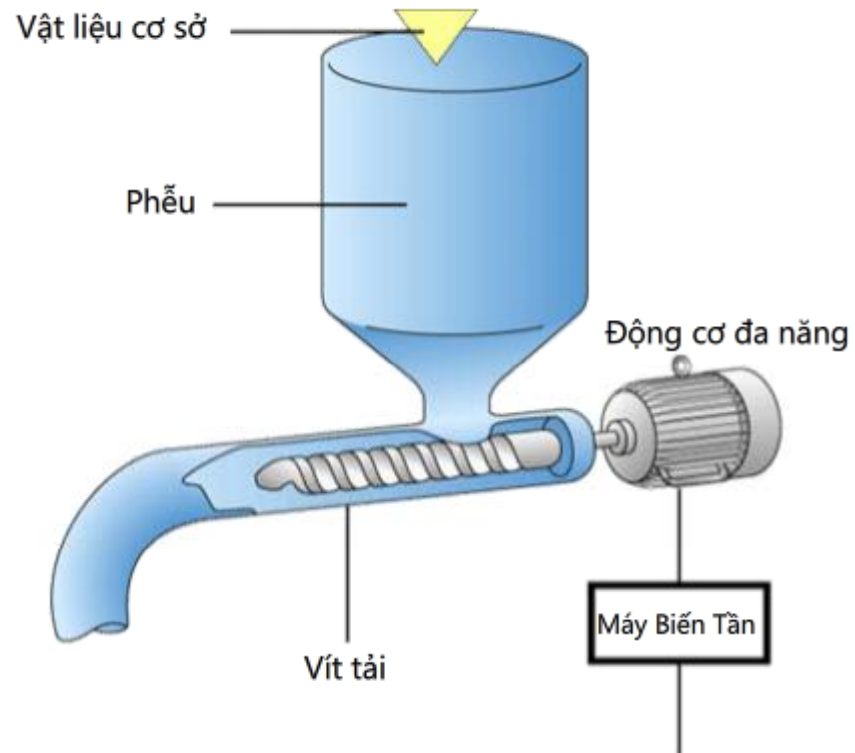
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Vít tải:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Thiết bị này cho phép bạn điều chỉnh lượng vật liệu cơ sở được đưa vào trong thiết bị bằng một nút đơn.
- Thiết bị này cho phép bạn điều chỉnh tốc độ quay của vít tải và số lượng vật liệu cơ sở được đưa vào trong thiết bị đến giá trị phù hợp.
- Thiết bị này có thể được sử dụng với các động cơ đa năng cũng như các bộ phận tiêu chuẩn khác.





## 1.2

## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



[Điều khiển vận chuyển (băng tải, khung quay)]

Các thiết bị vận chuyển là những yếu tố không thể thiếu được trong nhiều lĩnh vực hiện nay khi các ngành công nghiệp ngày càng trở nên tinh vi và được tự động hóa.

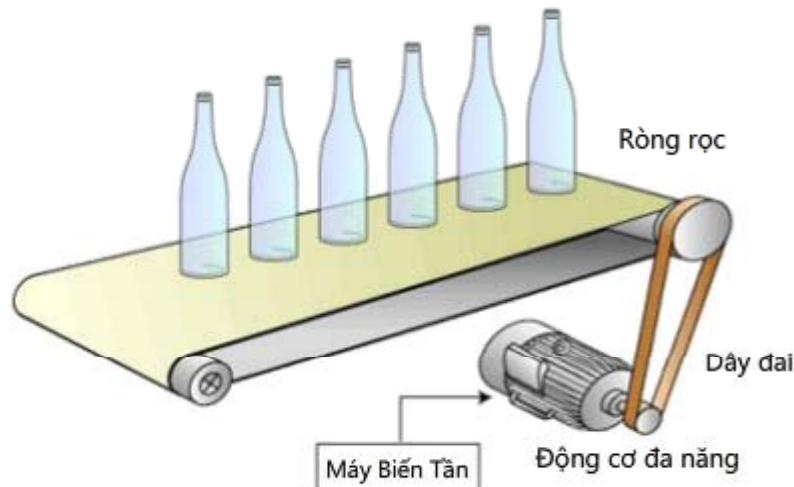
Một số lợi thế của việc sử dụng máy biến tần với các thiết bị thuộc lĩnh vực này bao gồm như sau:

- Chúng cho phép các thiết bị trở nên đơn giản và gọn gàng hơn.
- Chúng giúp dễ dàng cài các thiết lập tốc độ mà không cần tới hệ thống cơ khí.
- Chúng hoạt động nhằm ngăn không cho các tải trọng bị suy sụp do ảnh hưởng bởi việc khởi động chậm hoặc dừng chậm.
- Chúng có thể được sử dụng trong việc điều khiển vị trí tới một phạm vi nhất định.

Băng tải dây đai:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng như các bộ phận khởi động và dừng mềm cho băng tải để ngăn các chai thủy tinh chứa dung dịch đang được vận chuyển không bị lật và bị vỡ hoặc dung dịch chảy ra ngoài.
- Chúng có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả hoạt động bằng cách thay đổi tốc độ băng tải khi có sự thay đổi về loại chai thủy tinh.
- Chúng có thể được sử dụng trong các môi trường khác nhau để phù hợp với loại động cơ, dù là chống nước, chống bụi, để ngoài trời hay dạng khác.



## 1.2

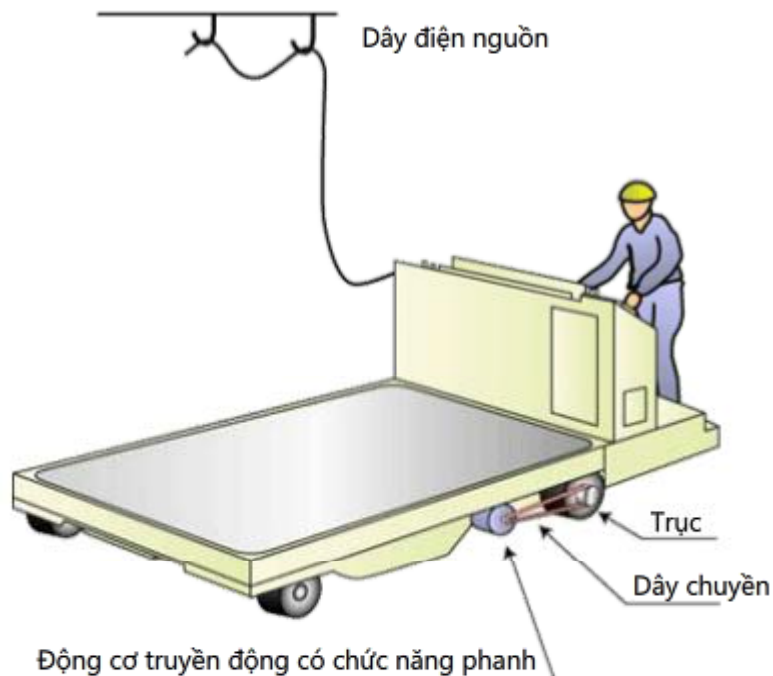
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Truyền động khung:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả hoạt động bằng cách điều chỉnh tốc độ vận chuyển tới tốc độ tối ưu căn cứ theo điều kiện hoạt động.
- Chúng có thể được sử dụng để tăng hoặc giảm tốc độ nhằm giảm bớt va chạm trên máy hoặc bảo vệ máy móc không bị va đập.
- Chúng cho phép mô men hãm được sử dụng cùng với máy biến tần có các chức năng hãm.  
Bộ chuyển đổi tái sinh cho nguồn điện có thể được sử dụng để tạo ra nguồn điện nhằm chuyển năng lượng tái sinh trở lại nguồn điện nếu chức năng hãm tái sinh được trang bị.
- Chúng có thể được sử dụng trong nhà nếu không thải ra khí.



## 1.2

## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



[Điều khiển xử lý súc cuộn]

Ở đây súc cuộn để chỉ một sản phẩm có chứa các trang giấy dài, màng mỏng, cao su, vải hoặc các vật liệu khác cuộn lại trên các trục lăn.

Vật liệu sẽ được cuộn lại trên trục lăn khi tấm vật liệu được kéo dài ra cuộn liên tục từ đầu trục lăn tới đoạn cuối.

Tấm này cần được xử lý để điều chỉnh độ căng vật liệu khi tấm đó được đưa tới trước hoặc cuộn lại.

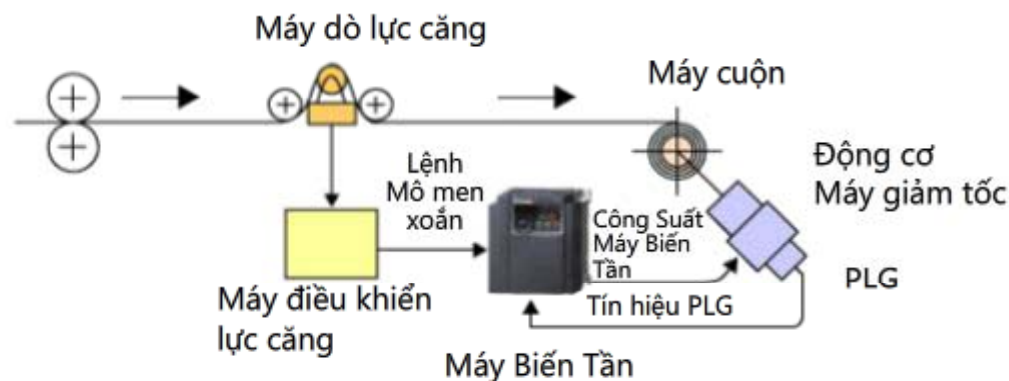
Sản phẩm sẽ trải ra từ đầu con lăn đến cuối. Ví dụ về trục lăn được cuộn lại như sau:

Dạng điều khiển này cần thiết khi sử dụng trong các lĩnh vực khác, ví dụ như kéo các đường dây điện và dây cáp quang.

Cuốn vật liệu dạng súc cuộn:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng để phát hiện lực căng thực tế trong một vật liệu tấm nhằm cho phép cuộn vật liệu đó trên trục lăn ở lực căng tối ưu.
- Chúng có thể được sử dụng để giảm nhẹ ảnh hưởng do sự khác biệt giữa bản thân vật liệu đó bởi nhiệt độ, độ ẩm và những sự thay đổi về mô men xoắn trong máy móc.
- Cả máy biến tần véc-tơ và servo có thể được dùng để điều khiển mô men xoắn. Tuy nhiên, máy biến tần véc-tơ dễ sử dụng hơn trong các trường hợp gia tốc tăng dần thay vì tăng đột ngột và khi quán tính tải trọng cao và máy phải hoạt động liên tục.



## 1.2

## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



[Điều khiển chế biến thực phẩm]

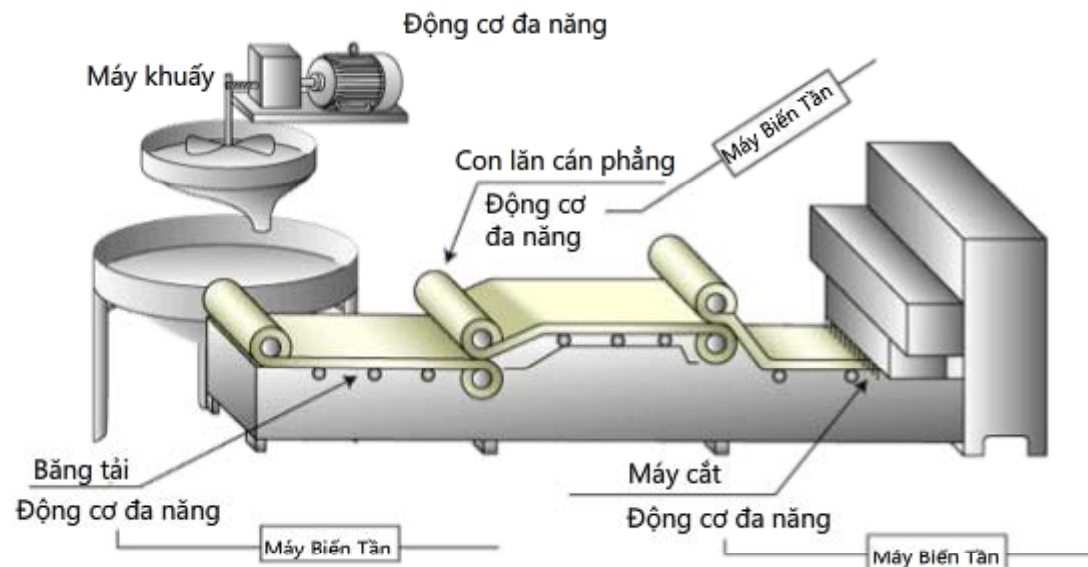
Ngày nay càng gia tăng nhu cầu về mức độ tinh xảo trong sản xuất các sản phẩm thực phẩm cũng như chất lượng cao và phương pháp chế biến thực phẩm an toàn hơn.

Máy biến tần được sử dụng ngày càng thường xuyên hơn, thậm chí trong hoạt động chế biến thực phẩm xuất phát từ hoàn cảnh này.

Máy sản xuất mì:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng để tinh chỉnh tốc độ nạp liệu của con lăn cán phẳng.
- Chúng có thể được sử dụng để tự do điều chỉnh độ dày của sợi mì tới kích thước mong muốn.
- Chúng giúp đơn giản hóa việc điều khiển máy.



## 1.2

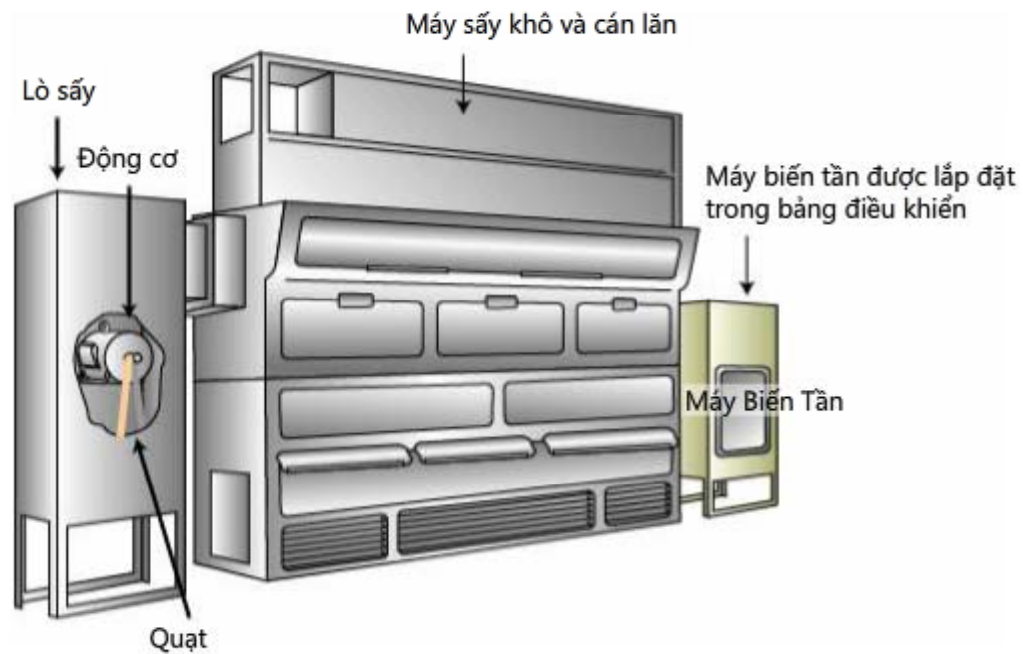
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Máy chế biến trà:

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng có thể được sử dụng để tối ưu hóa tốc độ quạt lò để thích nghi với lượng trà được đưa vào máy.
- Chúng có thể được sử dụng để cải thiện chất lượng trà.





## 1.2

## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



[Điều Khiển Máy Công Cụ]

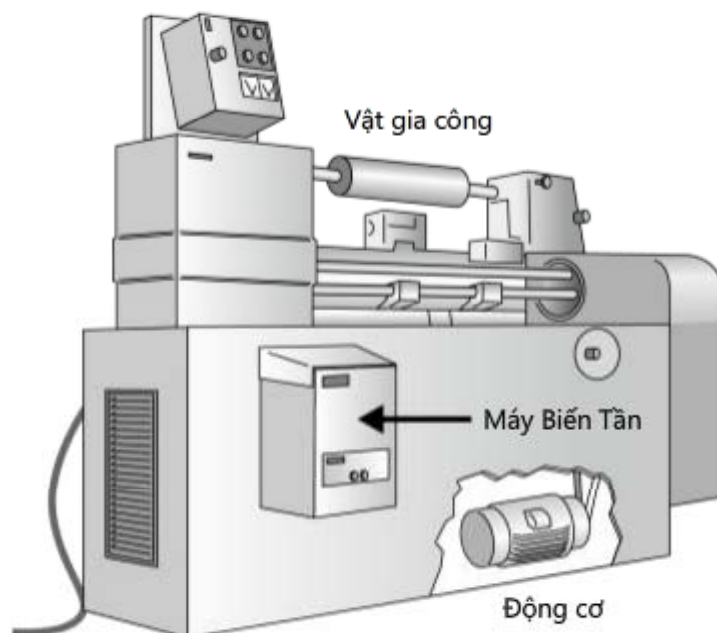
Các máy biến tần thường được sử dụng theo trục chính của máy công cụ (trực gắn vào và được sử dụng để quay vật gia công hoặc công cụ).

Đặc biệt, khi cần phải xử lý với độ chính xác cao, việc kết hợp một máy biến tần véc tơ và máy dò vị trí (thiết bị mã hóa xung) có thể được sử dụng để dừng trục chính tại vị trí đã định (chức năng định hướng) và giữ động cơ ở tốc độ không đổi ngay cả khi có thay đổi về tải trọng thông qua phản hồi tín hiệu từ máy dò.

Truyền động trục chính dành cho máy công cụ :

Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Trước đây, tốc độ quay của trục chính được điều khiển thông qua tốc độ ròng rọc biến thiên tương ứng với kích thước của vật gia công. Tuy nhiên, bằng truyền động máy biến tần, cơ chế tốc độ biến thiên có thể được đơn giản hóa, cho phép máy móc được gọn gàng hơn.
- Độ chính xác trong việc xử lý vật gia công có thể được cải thiện vì tốc độ quay của trục chính có thể tinh chỉnh.



## 1.2

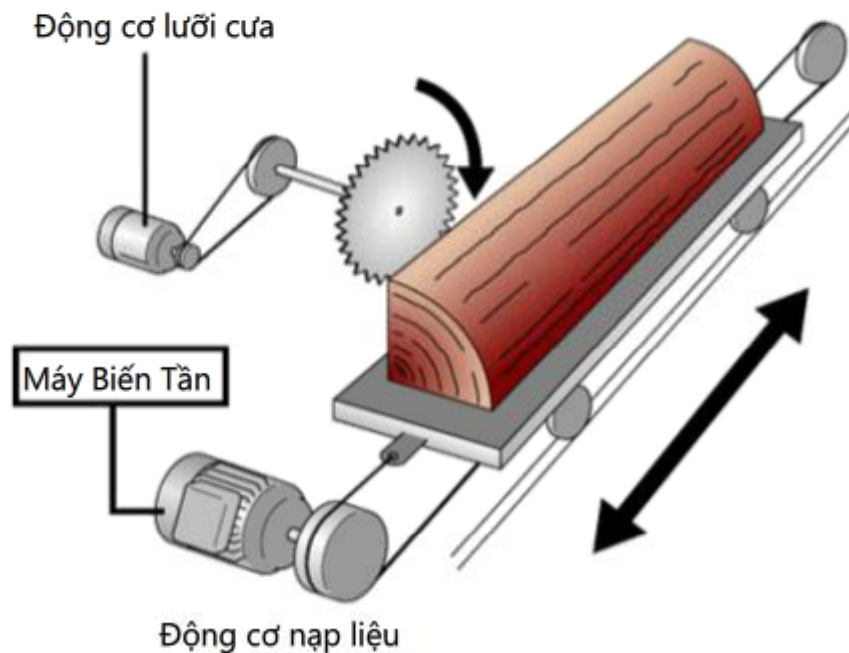
## Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần



Máy Chế Biến Gỗ:

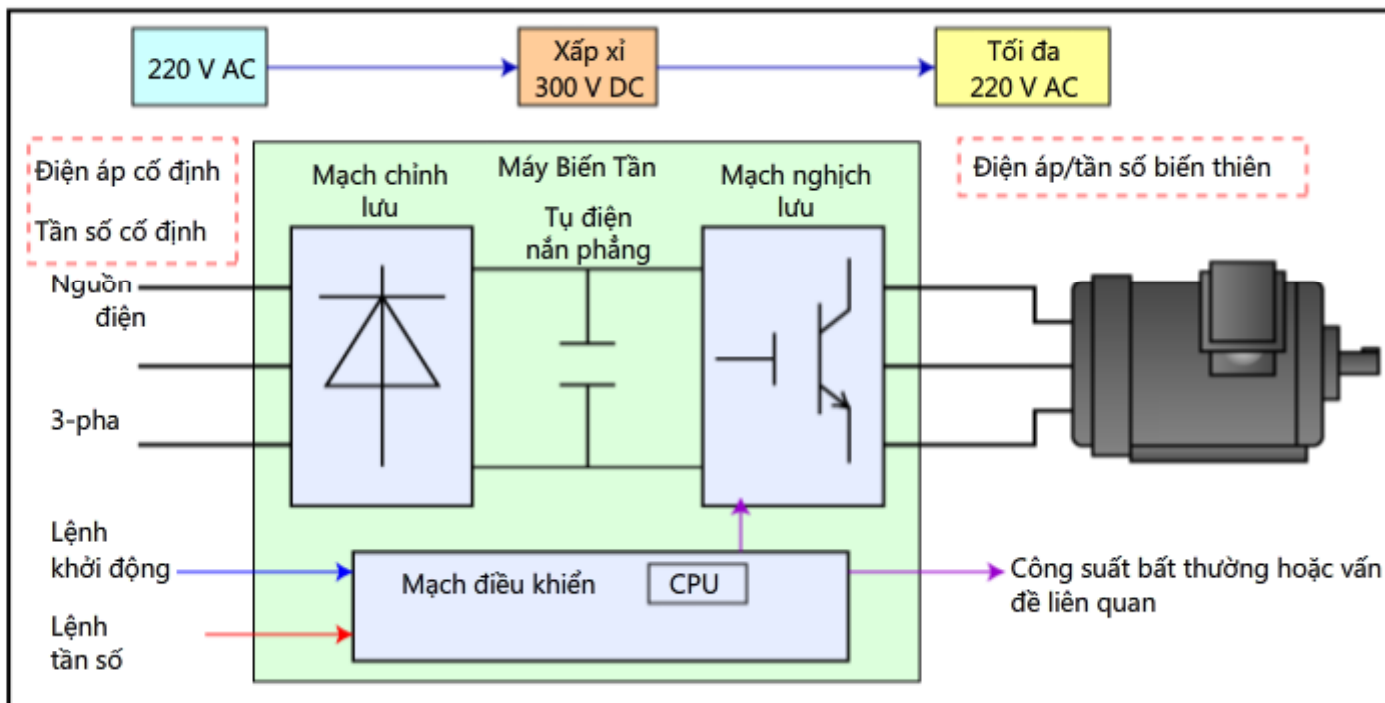
Các lý do nên sử dụng máy biến tần

- Chúng giúp cải tiến hiệu quả cắt gỗ.
- Thiết bị này cho phép đặt tốc độ truyền tải đến mức tối ưu tùy thuộc vào chất lượng gỗ.
- Chúng có thể được sử dụng để cải tiến hiệu quả hoạt động và dừng khung truyền động tại vị trí đã định.
- Chúng hoạt động để bảo vệ lưới cửa trong khi khởi động mềm.



## 1.3 Cấu tạo máy biến tần

Cơ tạo của máy biến tần được sử dụng để tạo ra tần số cài đặt linh hoạt từ một tần số cố định được cấp ra từ công ty điện lực như được trình bày.



### [Tổng Quan Về Cơ Cấu Máy Biến Tần]

Mạch chỉnh lưu	Chuyển đổi AC thành DC. Sử dụng bộ phận bán dẫn được biết với tên gọi đi-ốt.
Tụ điện nắn phẳng	Hoạt động để nắn phẳng điện áp DC đã được chuyển đổi qua mạch chỉnh lưu.
Mạch nghịch lưu	Được sử dụng để xuất ra điện áp AC từ điện áp DC. Thiết bị được gọi là bộ nghịch lưu này khác với bộ chỉnh lưu về tên gọi và chức năng. Được sử dụng để cấp điện áp/tần số biến thiên được tạo ra cho động cơ. Sử dụng các bộ phận đóng cắt bán dẫn (các IGBT và các bộ phận tương tự) có thể bật và tắt.
Mạch điều khiển	Kiểm soát mạch máy biến tần



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần



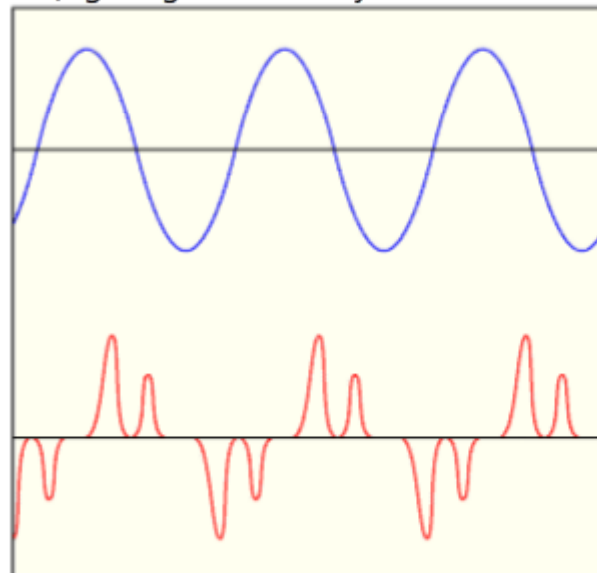
[Các Đặc Tính Dạng Sóng]

Cách thay đổi đầu vào và đầu ra khi sử dụng máy biến tần?

- Dòng điện đầu vào ... Dạng sóng dòng điện nhìn như tai thỏ [Bao gồm các thành phần có độ dốc cao]
- Điện áp đầu ra ... Dạng sóng nhìn giống như một tập hợp các đường thẳng (hình chữ nhật)  
[Bao gồm các thành phần tần số cao và các thành phần xung điện áp]

Dạng sóng này được tạo ra từ các hoạt động bật tắt của các bộ phận bán dẫn trong máy biến tần.

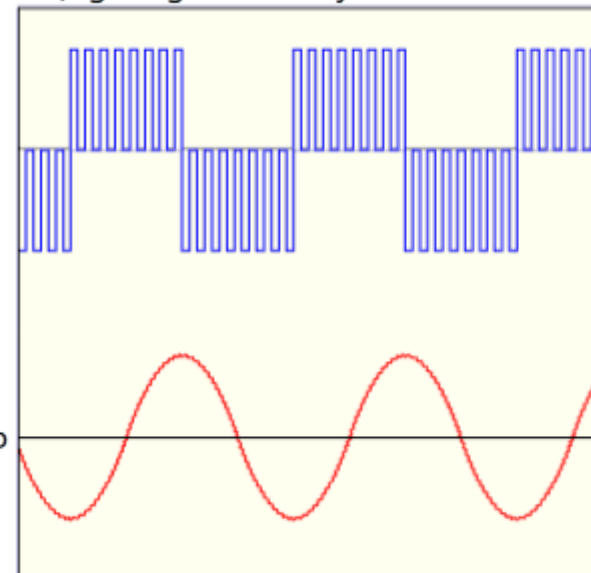
Dạng sóng đầu vào máy biến tần



Điện áp đầu vào

Dòng điện đầu vào

Dạng sóng đầu ra máy biến tần



Điện áp đầu ra

Dòng điện đầu ra

## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần



[Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Nghịch Lưu]

(a) Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Nghịch Lưu

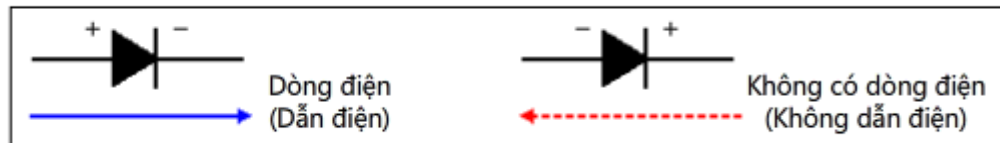
<Cách tạo ra điện áp DC từ nguồn điện (thương mại) AC>

Hãy cân nhắc nguyên tắc này bằng cách sử dụng ví dụ đơn giản về điện áp AC một pha.

Để đơn giản hóa cách giải thích của chúng tôi, hãy sử dụng các điều kiện tải điện trở cho ví dụ này.

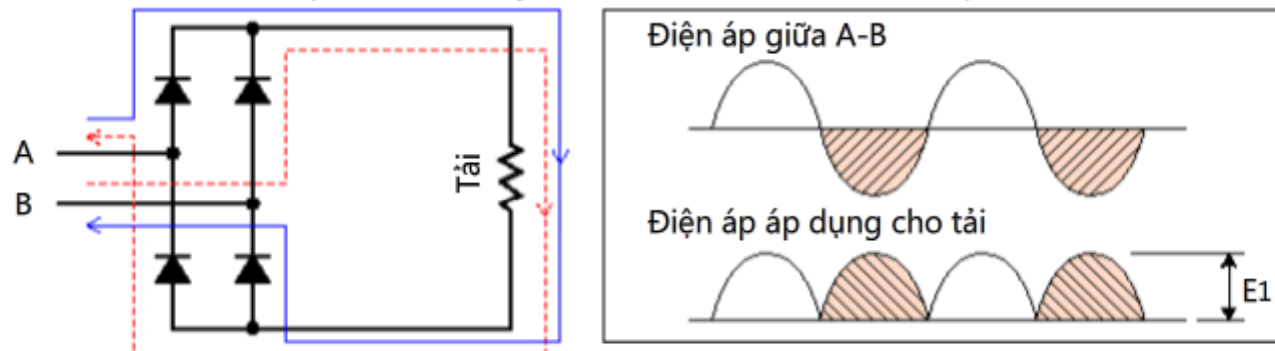
Thành phần này được sử dụng như một đi ốt.

Đi ốt chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều và không đi vào chiều kia theo hướng sử dụng điện áp.



Sử dụng đặc tính này khi điện áp AC được đưa vào A và B trong mạch chỉnh lưu, điện áp cũng đưa qua tải theo cùng hướng.

Nói cách khác, điện áp AC được chuyển đổi (chỉnh lưu) thành điện áp DC.



## 1.3

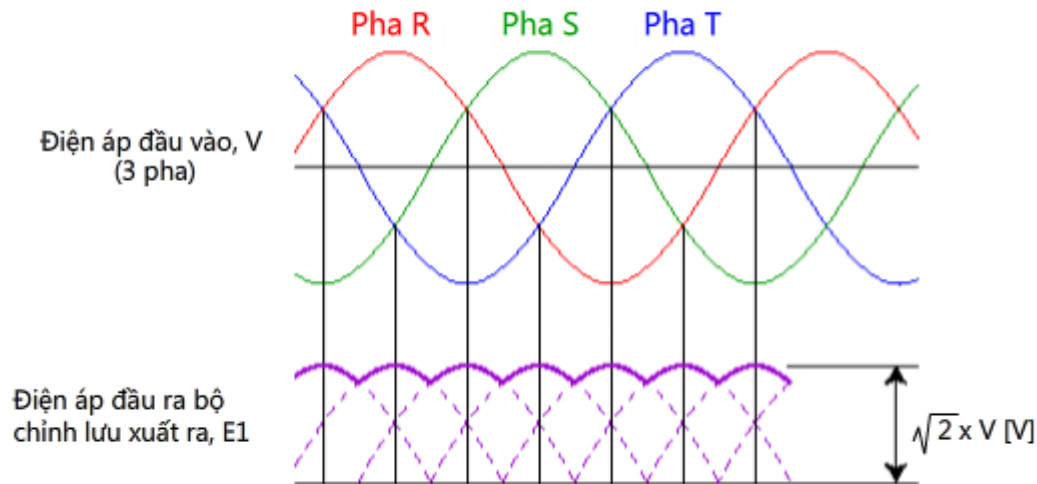
## Cấu tạo máy biến tần



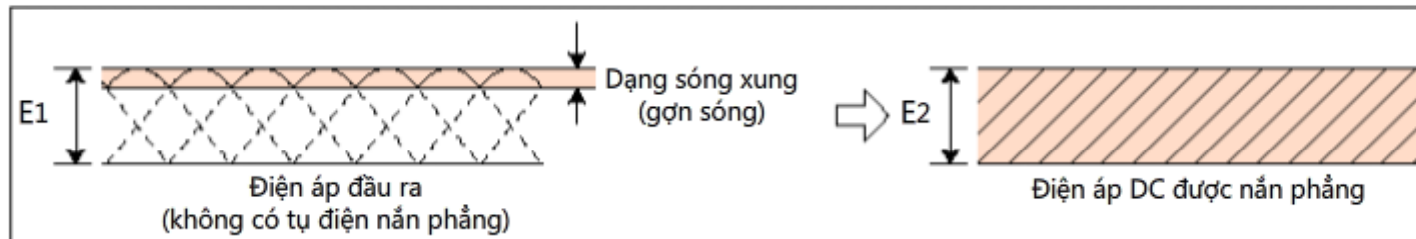
[Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Phận Chính Lưu]

(b) Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Phận Chính Lưu

Đối với đầu vào AC 3 pha, bộ nối 6 đi ốt được sử dụng để chỉnh lưu sóng từ nguồn điện AC và tạo ra điện áp đầu ra như được thể hiện trong biểu đồ dưới đây.



(c) Nguyên Tắc Hoạt Động Của Mạch Nắn Phẳng



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần

[Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Phận Chính Lưu]

(d) Mạch Giới Hạn Dòng Điện Nhảy Vọt

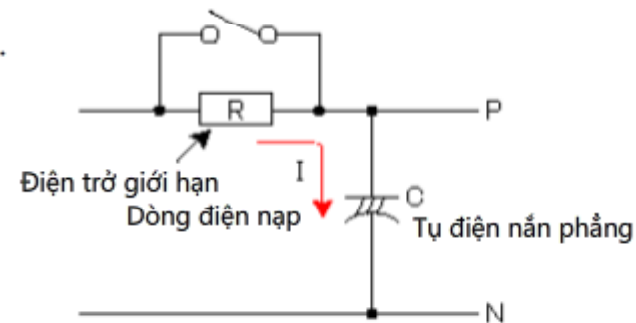
Các nguyên tắc phía sau máy chỉnh lưu được giải thích bằng tải điện trở nhưng trong ứng dụng thực tế, một tụ điện nắn phẳng sẽ được sử dụng làm tải.

Dòng điện xung kích qua mạch, điện áp tức thời được áp dụng để nạp cho tụ điện.

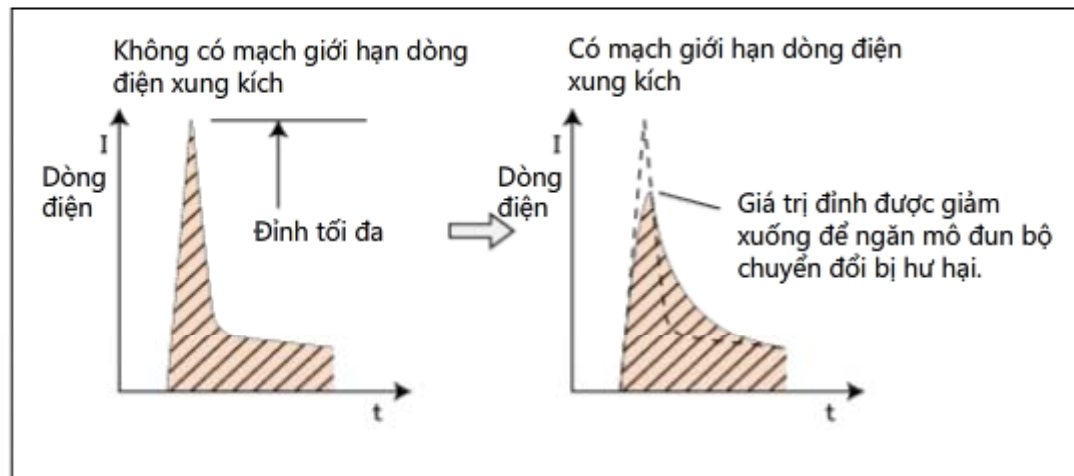
Để ngăn đi ốt chỉnh lưu không bị hư hại do dòng điện xung kích, điện trở được đưa vào trong mạch nối tiếp để chặn dòng điện xung kích trong thời gian ngắn sau khi nguồn điện được bật lên.

Do hoạt động theo mục đích này, điện trở bị đoản mạch qua hai đầu nối của nó để sản sinh ra một mạch bỏ qua điện trở.

Mạch này được nhắc đến là mạch giới hạn dòng điện xung kích.



Nếu mạch giới hạn dòng điện xung kích được sử dụng, giá trị đỉnh dòng điện có thể được giảm để ngăn mô đun bộ chỉnh lưu bị hư hại.



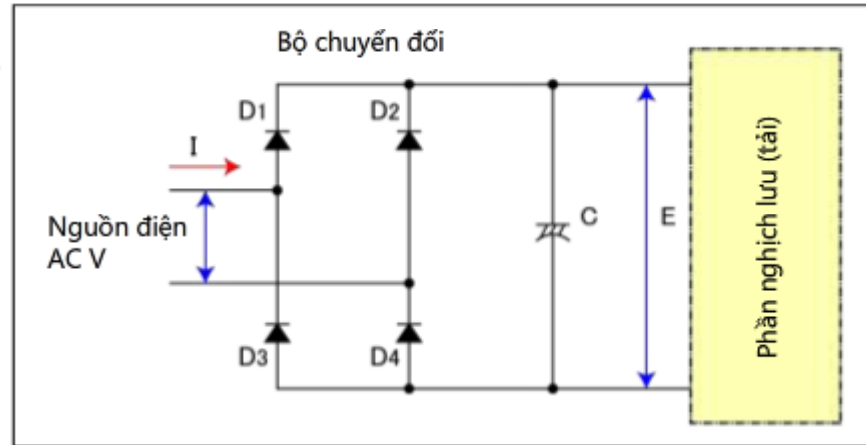
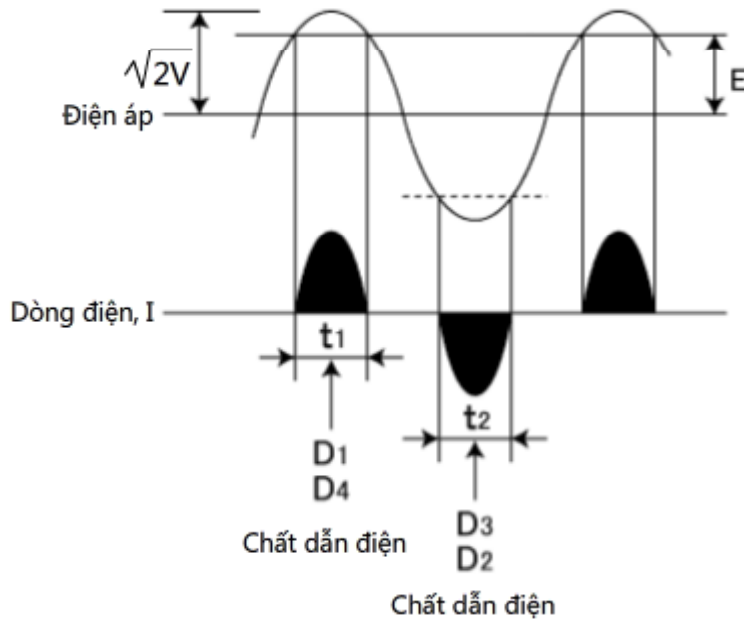
# 1.3 Cấu tạo máy biến tần

[Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Phận Chỉnh Lưu]

(e) Dạng sóng dòng điện đầu vào có tải tụ điện

Các nguyên tắc phía sau máy chỉnh lưu được giải thích bằng tải điện trở nhưng trong ứng dụng thực tế, một tụ điện nắn phẳng sẽ được sử dụng làm tải.

Dạng sóng dòng điện đầu vào trong trường hợp này chỉ xảy ra khi điện áp AC cao hơn điện áp DC. Điều này dẫn đến dạng sóng bị xoắn như trình bày trong biểu đồ và không phải sóng hình sin.



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần

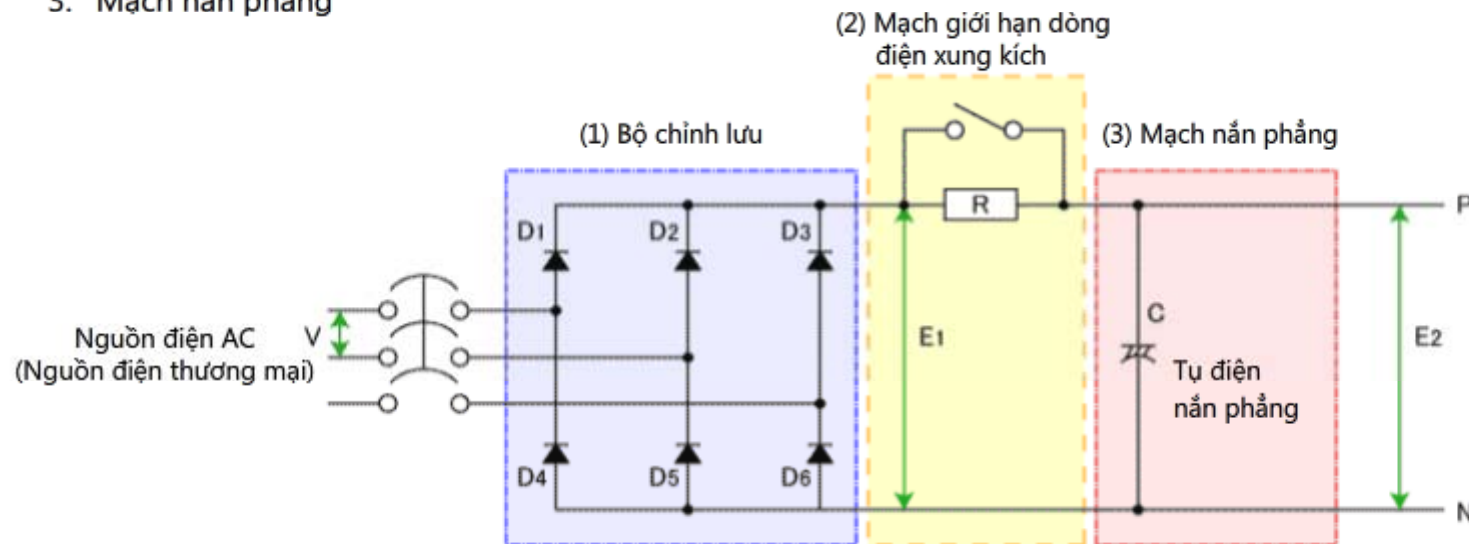
[Nguyên Tắc Hoạt Động Của Bộ Phận Chỉnh Lưu]

<Tóm tắt>

Nguyên Tắc Bộ Chỉnh Lưu

Như được mô tả ở trên, phần bộ chỉnh lưu được tạo ra như sau:

1. Bộ chỉnh lưu
2. Mạch giới hạn dòng điện xung kích
3. Mạch nắn phẳng



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần



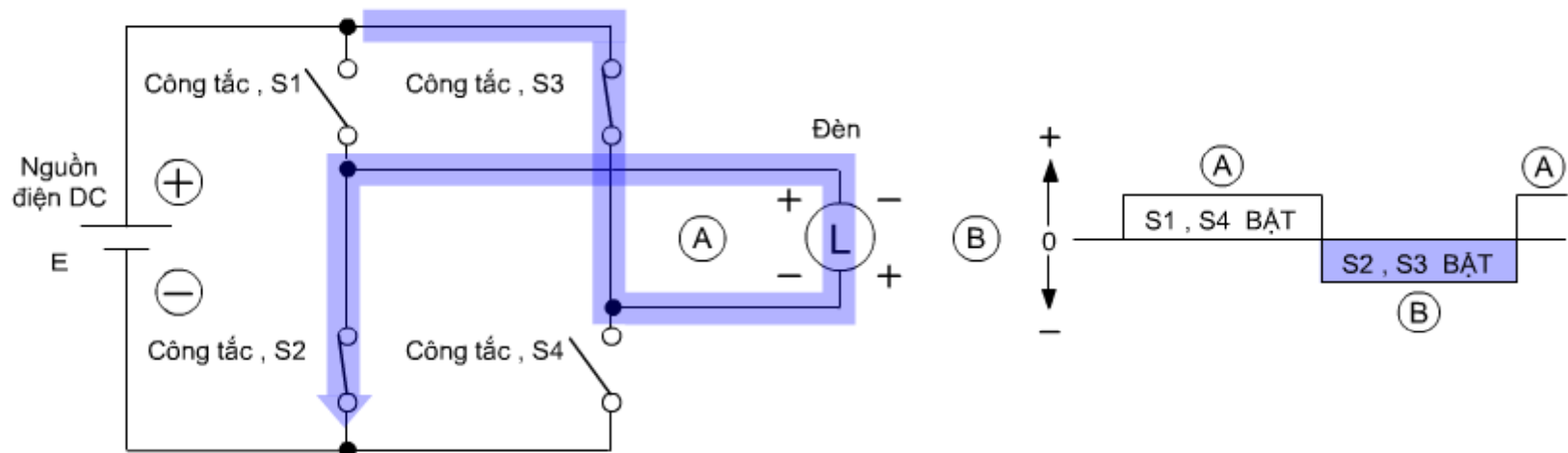
[Nguyên Tắc Hoạt Động Bộ Phận Nghịch Lưu]

(a) Cách lấy điện áp AC từ điện áp DC?

Hãy xem xét nguyên tắc này qua ví dụ đơn giản về điện áp AC một pha.

Hãy mô tả cách hoạt động qua ví dụ về đèn chiếu được sử dụng làm tải điện thay cho động cơ như sau:

Bốn công tắc, S1 đến S4 được nối với nguồn điện áp DC, trong đó các công tắc S1 và S4 được ghép cặp với nhau và các công tắc S2 và S3 cũng tương tự. Khi các cặp công tắc được BẬT và TẮT, dòng điện đi qua đèn như trong biểu đồ dưới đây:



Dạng sóng dòng điện

- Khi các công tắc S1 và S4 được bật lên, dòng điện đi qua đèn theo hướng A.
- Khi công tắc S2 và S3 được bật lên, dòng điện đi qua đèn theo hướng B.

Nếu hoạt động của các công tắc này lặp lại theo một chu kỳ định sẵn, hướng đi của dòng điện sẽ thay đổi qua lại để tạo ra dòng điện xoay chiều.



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần

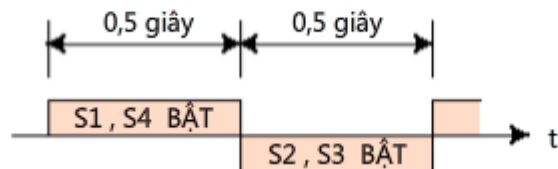


[Nguyên Tác Hoạt Động Bộ Phận Nghịch Lưu]

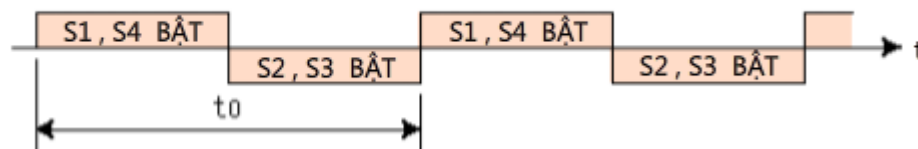
(b) Bạn có thể thay đổi tần số như thế nào?

Tần số thay đổi khi bạn thay đổi khoảng thời gian BẬT và TẮT các công tắc S1 và S4.

Ví dụ, nếu bạn BẬT công tắc S1 và S4 trong 0,5 giây và sau đó BẬT công tắc S2 và S3 trong 0,5 giây liên tục qua lại thì bạn sẽ tạo ra một dòng điện xoay chiều ngược hướng dòng điện đó trong mỗi giây, tương đương với tần số 1 Hz.



Tóm lại, tần số được xác định khi  $f = 1/t_0$  (Hz), trong đó  $t_0$  là thời gian chu kỳ tính bằng giây.



Nói cách khác, tần số có thể được thay đổi khi thời gian,  $t_0$ , được thay đổi.



## 1.3

## Cấu tạo máy biến tần



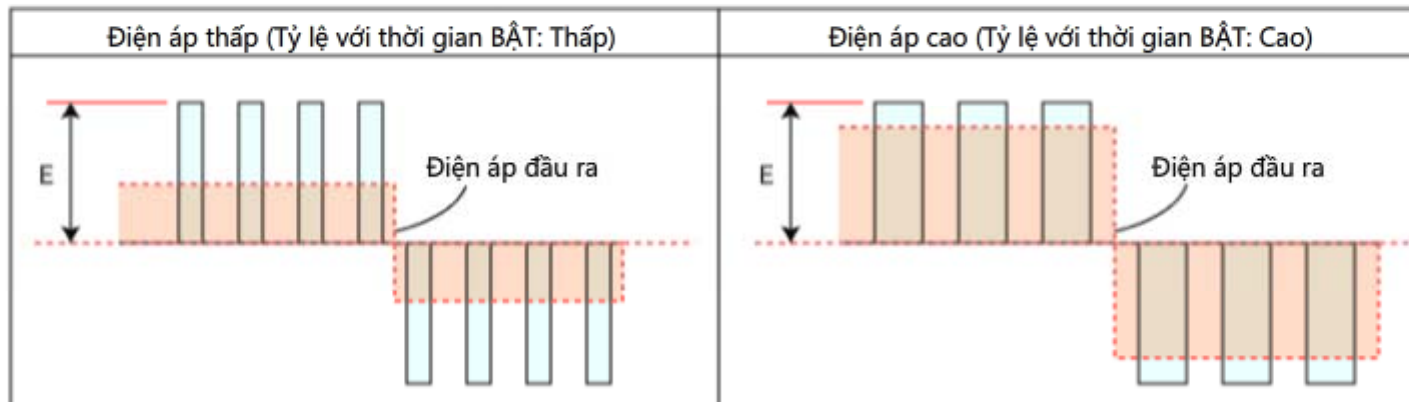
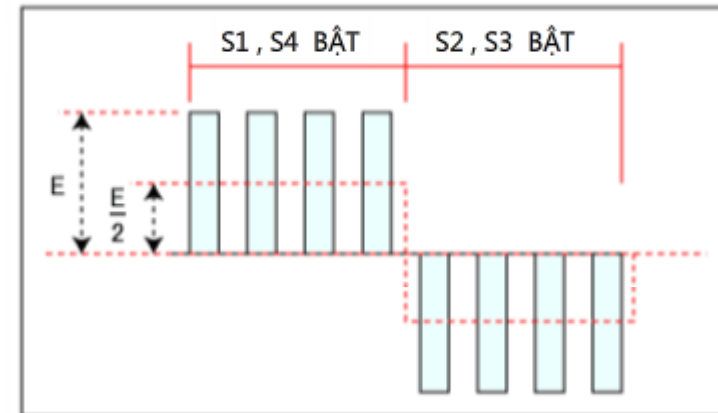
[Nguyên Tác Hoạt Động Bộ Phận Nghịch Lưu]

(c) Bạn có thể thay đổi điện áp bằng cách nào?

Điện áp (trung bình) có thể được thay đổi bằng cách thay đổi tỷ lệ thời gian BẬT/TẮT các công tắc bằng cách thay đổi thời gian chu kỳ,  $t_0$ , sang thời gian chu kỳ ngắn hơn để BẬT/TẮT điện áp. Tần số cho các xung ngắn này được nhắc đến dưới dạng tần số sóng mang.

Ví dụ, nếu tỷ lệ thời gian BẬT của các công tắc S1 và S4 bị giảm một nửa thì điện áp (trung bình) đầu ra trở thành điện áp AC tương đương với  $E/2$ , hoặc một nửa điện áp DC,  $E$ .

Để hạ thấp điện áp (trung bình), hãy hạ tỷ lệ thời gian BẬT và để nâng điện áp (trung bình) hãy nâng tỷ lệ thời gian BẬT.



Độ rộng xung và tỷ lệ BẬT/TẮT sẽ được điều khiển để thay đổi điện áp. Phương thức điều khiển dạng này được nhắc đến dưới dạng điều biến độ rộng xung (PWM) và hiện nay, thường được sử dụng trong các máy biến tần và bộ phận điện tử khác.

## 1.3

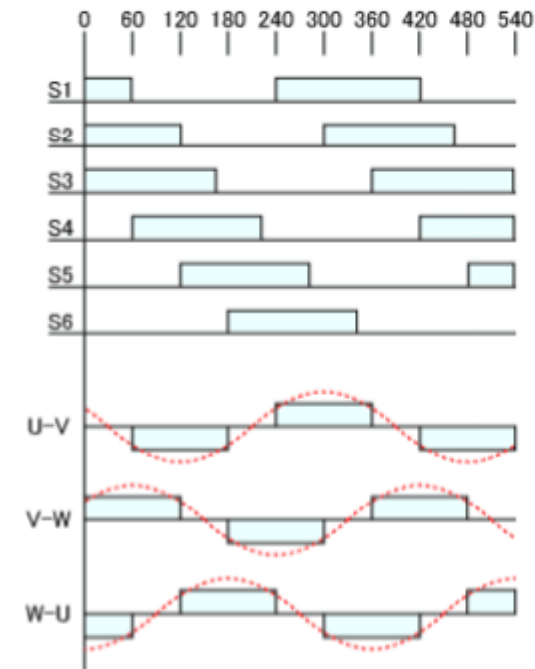
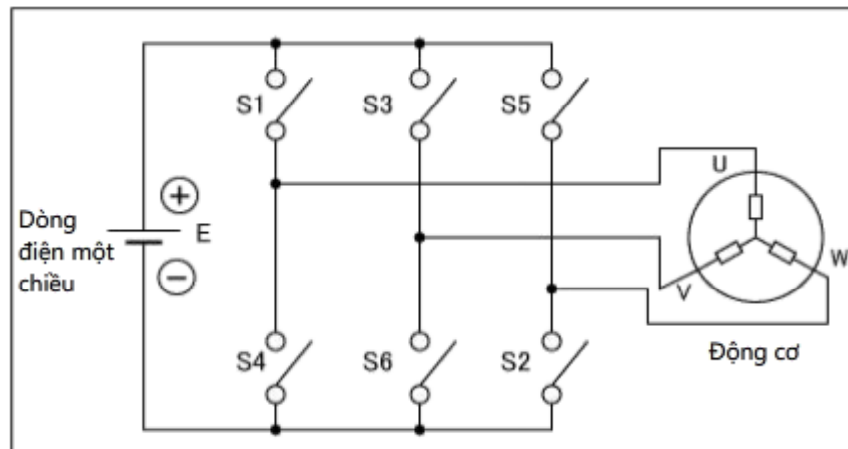
## Cấu tạo máy biến tần



[Nguyên Tác Hoạt Động Bộ Phận Nghịch Lưu]

(d) Cách thực hiện với điện áp AC 3 pha?

Cấu tạo cơ bản của mạch biến tần 3 pha và điện áp AC 3 pha được trình bày dưới đây. Nếu bạn thay đổi thứ tự của sáu công tắc được BẬT/TẮT, kết quả là sẽ thay đổi U-V, V-W và W-U. Cách này được sử dụng để thay đổi hướng quay của động cơ.



Lưu ý rằng các bộ phận bán dẫn được sử dụng cho các công tắc trong thực tế được thảo luận ở trên đối với việc chuyển đổi điện áp, cho phép các công tắc BẬT/TẮT ở tốc độ rất cao.

**1.4****Các phương pháp điều khiển máy biến tần**

Máy biến tần đa năng duy nhất được dùng trong các lĩnh vực công nghiệp vào những năm 1980 là dạng máy biến tần điều khiển V/F. Tuy nhiên, các phương pháp điều khiển không cảm biến (tốc độ) đã được giới thiệu vào năm 1990 với khái niệm tăng mô men xoắn trong phạm vi thấp hơn để điều khiển V/F.

Công suất máy biến tần tăng lên đột ngột do các cải tiến về công nghệ phần cứng và công nghệ lý thuyết điều khiển bao gồm các chất bán dẫn.

Kiểm soát véc tơ bằng PLG đã được áp dụng lần đầu đối với các động cơ dẫn điện vào năm 1990 đối với các lĩnh vực cần tới điều khiển tốc độ chính xác cao.

Các phương pháp điều khiển máy biến tần điển hình được nêu trong bảng dưới đây, chủ yếu là các phương pháp liên quan tới điều khiển tốc độ.

Theo nghĩa rộng, hãy nhớ rằng công suất và độ chính xác tăng lên khi bạn chuyển dần sang phía bên phải của bảng biểu ở dưới phương pháp điều khiển, tuy nhiên, sự linh hoạt và hiệu quả kinh tế sẽ giảm xuống.

Đối với phương pháp điều khiển không dùng cảm ứng, phương pháp và tên gọi có thể khác nhau giữa các nhà sản xuất. Phương pháp được trình bày trong bảng dưới đây là một trong các phương pháp được Mitsubishi Electric phát triển.

## 1.4

## Các phương pháp điều khiển máy biến tần



Phương pháp điều khiển	Đặc tính điều khiển tần số điện áp (V/F)	Điều khiển không dùng cảm biến		Điều khiển véc tơ bằng PLG
		Điều khiển theo từ thông	Điều khiển Véc tơ thực không dùng cảm biến	
Phạm vi điều khiển tốc độ	1:10 (6 Hz đến 60 Hz: Điện lưới)	1:120 (0.5 Hz đến 60 Hz: Điện lưới)	1:200 (0.3 Hz đến 60 Hz: Điện lưới)	1:1500 (1 vòng/phút/1500 vòng/phút: Điện lưới, phát điện)
Độ nhạy	10 đến 20 (rad/giây)	20 đến 30 (rad/giây)	120 (rad/giây)	300 (rad/giây)
Điều khiển tốc độ	(CÓ)	(CÓ)	(CÓ)	(CÓ)
Điều khiển mô men xoắn	(KHÔNG)	(KHÔNG)	(CÓ)	(CÓ)
Điều khiển định vị	(KHÔNG)	(KHÔNG)	(KHÔNG)	(CÓ)
Sơ lược	Với đa số các dạng phương pháp điều khiển máy biến tần phổ biến, điện áp và tần số được duy trì kiểm soát ở các giá trị không đổi.	Để giải quyết vấn đề giảm mô men xoắn ở tốc độ thấp trong điều khiển V/F, phương pháp điều khiển này được sử dụng nhằm điều chỉnh điện áp đầu ra bằng các phép tính véc tơ cho dòng điện động cơ.	Ở các động cơ tiêu chuẩn không có PLG, hoạt động điều khiển đạt được thông qua việc tính toán và ước tính tốc độ động cơ từ các đặc tính điện áp/dòng điện và hằng số của động cơ.	Phương pháp này chia dòng điện động cơ thành các phần theo từ thông và các phần do mô men xoắn tạo ra và sẽ điều khiển từng phần độc lập với phần kia. Phương pháp này cho phép mô men xoắn và vị trí được điều khiển ở độ chính xác cao và độ nhạy cao.
Đa năng	Phương pháp này cực kỳ linh hoạt đối với các động cơ tiêu chuẩn có ít bộ phận điều khiển.	Phương pháp này cần một động cơ bất biến, tuy nhiên, cấu tạo mạch tương đối đơn giản do có ít bộ phận điều khiển.	Phương pháp này cần có một hằng số của động cơ và điều chỉnh độ lợi	Phương pháp này cần có một động cơ có PLG và điều khiển theo độ lợi
Động cơ có thể áp dụng	Động cơ tiêu chuẩn (không có LPG)	Động cơ tiêu chuẩn (không có LPG)	Động cơ tiêu chuẩn (không có LPG)	Động cơ tiêu chuẩn (có PLG) Động cơ điều khiển véc tơ chuyên dụng

## Bài Kiểm Tra **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa**



Hiện giờ, bạn đã hoàn thành tất cả các bài học trong Khóa Học Thiết Bị FA dành cho Người Lăn Đầu Sử Dụng (Máy Biến Tần), bạn đã sẵn sàng cho bài kiểm tra cuối khóa. Nếu bạn chưa hiểu rõ một phần bất kỳ trong một chủ đề, vui lòng nhân cơ hội này hãy xem lại các chủ đề đó.

**Bài Kiểm Tra Cuối Khóa có tất cả 10 câu hỏi (21 hạng mục).**

Bạn có thể thực hiện bài kiểm tra cuối khóa nhiều lần nếu muốn.

### Cách tính điểm bài kiểm tra

Sau khi lựa chọn câu trả lời, phải chắc rằng bạn đã nhấp chuột vào nút **Tính Điểm**. Không thực hiện thao tác này thì bài kiểm tra sẽ không được tính điểm.

(Được xem là chưa trả lời trả lời câu hỏi.)

### Bảng điểm

Số lượng câu trả lời đúng, số lượng câu hỏi, tỷ lệ phần trăm câu trả lời đúng và kết quả đỗ/trượt sẽ xuất hiện trên trang điểm số.

Các câu trả lời chính xác: **3**

Tổng số câu hỏi: **10**

Tỷ lệ phần trăm: **30%**

Để vượt qua bài kiểm tra, cần phải đạt số câu trả lời đúng là **60%**.

Tiến Hành

Xem Lại

Thử Lại

- Nhấp chuột vào nút **Tiến Hành** để thoát khỏi bài kiểm tra.
- Nhấp chuột vào nút **Xem Lại** để xem lại bài kiểm tra. (Kiểm tra câu trả lời đúng)
- Nhấp chuột vào nút **Thử Lại** để thử lại bài kiểm tra nhiều lần.



## Bài Kiểm Tra **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 1**



Máy Biến Tần Là Gì?

Chọn mô tả chính xác từ các giải thích sau đây.

- Máy biến tần là thiết bị có thể được sử dụng để tự do và liên tục thay đổi mô men xoắn đầu ra hoặc động cơ một cách hiệu quả.
- Máy biến tần là thiết bị có thể được sử dụng để tự do và liên tục thay đổi tốc độ quay của động cơ một cách hiệu quả.
- Máy biến tần là một thiết bị có thể được sử dụng để BẬT/TẮT chuyển động quay của động cơ.

Điểm số

Lùi

**Bài Kiểm Tra** **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 2**

Các động cơ sử dụng được với máy biến tần trong công nghiệp

Chọn loại động cơ được sử dụng với các máy biến tần trong công nghiệp.

- Động cơ DC
- Động cơ cảm ứng điện một pha
- Động cơ lồng sóc (cảm ứng điện) 3 pha
- Động cơ servo đồng bộ

Điểm số

Lùi

## Bài Kiểm Tra Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 3



Tốc độ quay của động cơ 3 pha

Điền vào chỗ trống trong ngoặc đơn trong các câu dưới đây bằng các thuật ngữ thích hợp từ phần giải thích về cách sử dụng máy biến tần để điều khiển tốc độ quay của động cơ.

Tốc độ quay của động cơ 3 pha là tỷ lệ thuận với  và tỷ lệ nghịch với

của động cơ.

Trong máy biến tần với hai đặc tính được nêu, chuyển động quay của động cơ được điều khiển bằng cách tự do thay đổi .

Điểm số

Lùi



**Bài Kiểm Tra** **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 4**

Mô men xoắn do động cơ tạo ra

Điền vào chỗ trống trong công thức tính toán giá trị mô men xoắn do động cơ tạo ra bằng các thuật ngữ thích hợp.

Mô men xoắn định mức,  $T_m = 9550 \times$   /  (N•m)

Điểm số

Lùi

**Bài Kiểm Tra** **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 5****Ứng Dụng Thực Tế Của Máy Biến Tần**

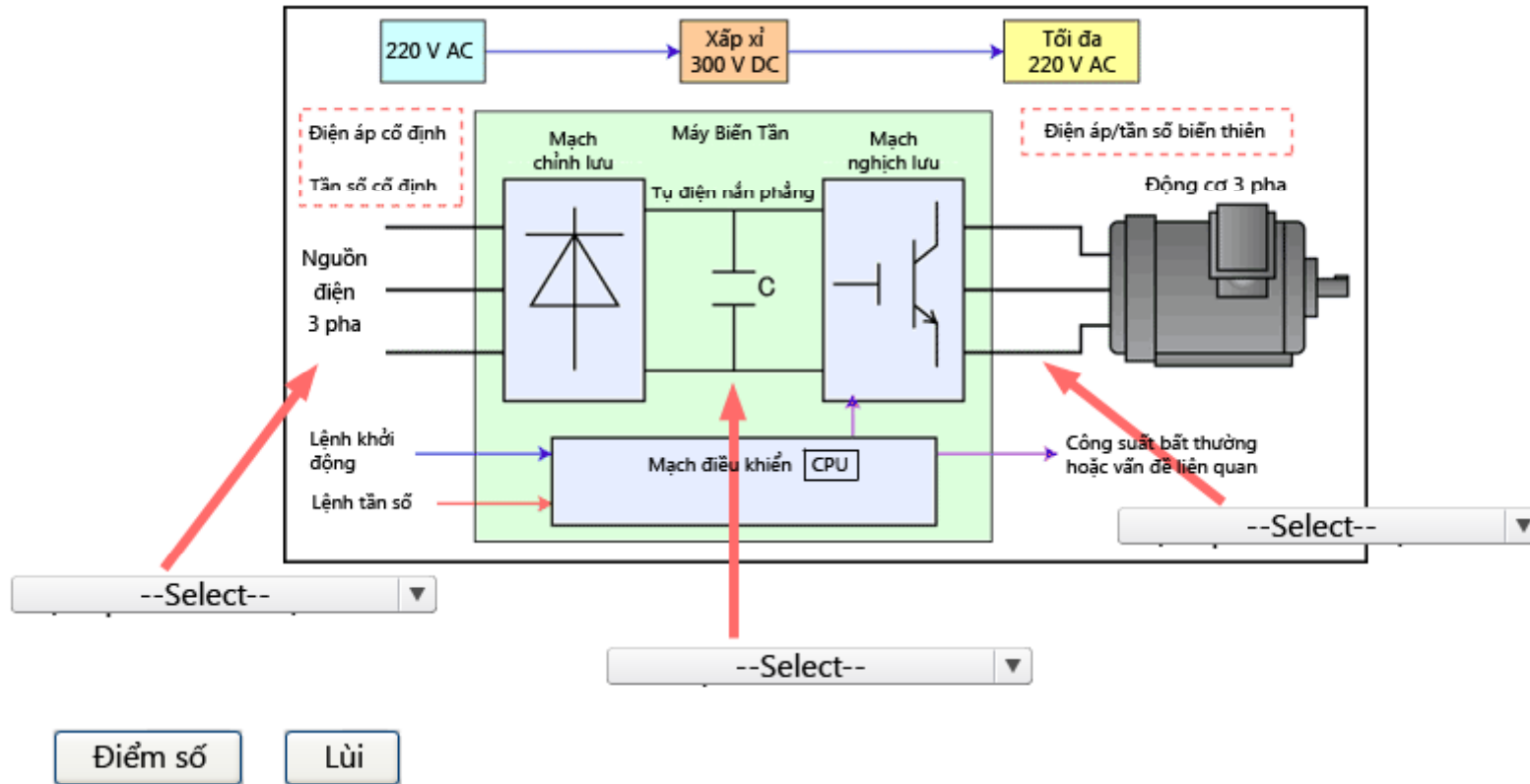
Chọn mô tả đúng hoặc trình bày trong phần giải thích về thể tích dòng khí và điều khiển lưu lượng dòng chảy (có thể có nhiều mô tả chính xác).

- Để giảm thể tích dòng khí, tốc độ quay của động cơ phải được tăng lên.
- Để giảm thể tích dòng khí, tốc độ quay của động cơ phải được giảm xuống.
- Năng lượng được bảo tồn khi thể tích dòng khí thấp.
- Thể tích dòng khí không ảnh hưởng tới việc sử dụng năng lượng.

# Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 6

Cấu tạo bên trong của máy biến tần

Điền vào chỗ trống trong phần giải thích về cấu tạo bên trong của máy biến tần bằng các thuật ngữ thích hợp.



## Bài Kiểm Tra Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 7

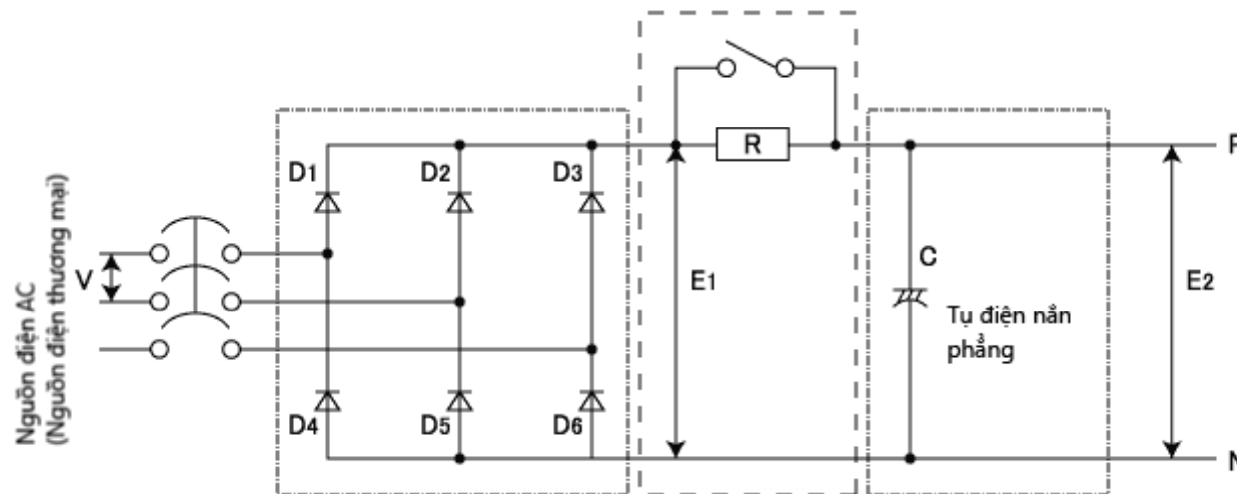
Mạch được sử dụng để chuyển đổi từ AC thành DC bên trong máy biến tần

Chọn mạch tương ứng từ phần giải thích về các mạch điện được sử dụng để chuyển đổi từ điện áp AC thành điện áp DC.

Điện áp nguồn điện AC được chỉnh lưu và chuyển đổi thành điện áp DC.

Các bộ phận sóng xung trong điện áp DC chỉnh lưu sẽ bị loại bỏ.

Dòng điện xung kích cao bị ngăn không cho qua mạch khi nguồn điện được BẬT.



Điểm số

Lùi

## Bài Kiểm Tra **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 8**



Một mạch được sử dụng để chuyển đổi điện áp DC thành AC bên trong máy biến tần

Chọn mô tả đúng từ phần giải thích về việc chuyển đổi từ DC sang AC.

- Điện áp DC được BẬT/TẮT qua các tiếp xúc rờ-le.
- Điện áp DC được BẬT/TẮT bằng các thành phần bán dẫn (các transistor, v.v...).
- Điện áp DC được BẬT/TẮT bằng các tụ điện nấn phẳng.

Điểm số

Lùi

## Bài Kiểm Tra **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 9**



Phương pháp được sử dụng để chuyển đổi thành điện áp AC có tần số biến thiên.

Điền vào chỗ trống bằng các thuật ngữ thích hợp trong phần giải thích về cách tạo ra điện áp AC có tần số biến thiên.

Tần số được thay đổi thông qua việc điều khiển  BẬT/TẮT các công tắc.

Điện áp đầu ra được thay đổi thông qua việc điều khiển  BẬT/TẮT các công tắc.



**Bài Kiểm Tra** **Bài Kiểm Tra Cuối Khóa thứ 10****Các lợi thế khi dùng máy biến tần**

Lựa chọn các mục liên quan đến các lợi thế của việc sử dụng máy biến tần trong thiết bị.

--Select--

Máy biến tần có thể được sử dụng để cắt giảm chi phí năng lượng bằng cách điều chỉnh thể tích dòng khí và lưu lượng dòng chảy.

--Select--

Sử dụng máy biến tần làm các bộ phận cơ khí thay đổi tốc độ ví dụ như các dây đai tốc độ biến thiên trở nên không cần thiết.

--Select--

Máy biến tần có thể được sử dụng để giảm sự va đập cho máy móc trong khi thiết bị khởi động/tắt máy.

--Select--

Máy biến tần có thể được sử dụng trong thiết bị có sẵn các động cơ.

Điểm số

Lùi

**Bài Kiểm Tra** **Điểm Số Bài Kiểm Tra**

Bạn đã hoàn thành Bài Kiểm Tra Cuối Khóa. Phạm vi kết quả bạn đã đạt được như sau.  
Để kết thúc Bài Kiểm Tra Cuối Khóa, tiến hành chuyển sang trang kế tiếp.

Các câu trả lời chính xác: **0**

Tổng số câu hỏi: **10**

Tỷ lệ phần trăm: **0%**

[Tiến Hành](#)[Xem Lại](#)[Thử Lại](#)

**Bạn đã không vượt qua bài kiểm tra.**

Bạn vừa hoàn thành Khóa Học **Thiết Bị FA Dành Cho Người Lần Đầu Sử Dụng (Máy Biến Tần)**.

Cảm ơn bạn đã tham gia khóa học này.

Chúng tôi hy vọng bạn thích các bài học này và những thông tin bạn thu được từ khóa học này sẽ hữu ích cho việc đặt cấu hình hệ thống sau này.

Bạn có thể xem lại khóa học này nhiều lần nếu muốn.

Xem Lại

Đóng