

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



ISO 9001:2015

**TÌM HIỂU CÁC ỨNG DỤNG CỦA BIẾN TẦN IG5A
TRONG CÔNG NGHIỆP**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

HẢI PHÒNG - 2019

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



ISO 9001:2015

**TÌM HIỂU CÁC ỨNG DỤNG CỦA BIẾN TẦN IG5A TRONG
CÔNG NGHIỆP**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Thanh Lịch

Người hướng dẫn: Th.S Đinh Thế Nam

HẢI PHÒNG - 2019

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 :Bùi Thanh Lịch – MSV : 1412101010

Lớp : ĐC1801- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Tìm hiểu các ứng dụng của biến tần ig5A trong công nghiệp.

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: Th.S Đinh Thế Nam.

Họ và tên : Đinh Thế Nam
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
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 11 tháng 10 năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 7 tháng 1 năm 2019

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Bùi Thanh Lịch

Th.S Đinh Thế Nam

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2019

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Nội dung hướng dẫn:

.....

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

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (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 số liệu...)

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
1. Phần nhận xét của giáo viên chấm phản biện

.....
.....
2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian ba tháng thực hiện, đề án tốt nghiệp của em với đề tài: **Tìm hiểu các ứng dụng của biến tần ig5A trong công nghiệp** đã hoàn thành đúng thời gian quy định.

Qua đây em xin bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy cô giáo trong khoa Điện – Tự động công nghiệp trường Đại học dân lập Hải Phòng, là những người truyền thụ tri thức, kỹ năng, kinh nghiệm cho em trong suốt bốn năm học vừa qua. Đó là nền tảng cho việc thực hiện đề án tốt nghiệp này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giáo viên hướng dẫn – thầy Đinh Thế Nam, thầy đã luôn theo dõi, chỉ dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện tốt nhất để em hoàn thành đề án. Trong thời gian thực hiện đề án, em đã phải những khó khăn và sai sót, thầy luôn có những phát hiện và gợi ý cho em có thể tìm ra phương pháp khắc phục và hoàn thiện đề án.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2019

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: KHÁI QUÁT VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ	2
1.1 Mở đầu	2
1.2 Cấu tạo	2
1.2.1 Cấu tạo của stato	3
1.2.1.1 Mạch từ.....	3
1.2.1.2 Mạch điện.	3
1.2.2 Cấu tạo của rotor.....	3
1.2.2.1 Mạch từ:.....	3
1.2.2.2 Mạch điện:	4
1.2.3 Nguyên lý hoạt động	4
1.3 Các phương pháp khởi động động cơ không đồng bộ.....	5
1.3.1 Đặt vấn đề	5
1.3.2 Khởi động động cơ kđb	6
1.3.2.1 Khởi động trực tiếp	6
1.3.2.2 Khởi động dùng phương pháp giảm dòng khởi động	7
1.3.2.3 Khởi động bằng phương pháp tần số.....	8
1.3.2.4 Khởi động gián tiếp.....	8
1.4 Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ	16
1.4.1 Thống kê năng lượng của động cơ	16
1.5 Các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ không đồng bộ	17
1.5.1 Điều chỉnh động cơ kđb bằng cách thay đổi tần số nguồn	17
1.5.2 Phương pháp điều chỉnh $u/f = \text{const}$	18
1.6 Chọn phương pháp điều chỉnh tốc độ	21
1.7 Phân loại.....	21

CHƯƠNG 2: TÌM HIỂU CHUNG VỀ BIẾN TẦN IG5A	22
2.1 Đặc điểm chung.....	22
2.2.Tổng quan về biến tần ig5a.....	23
2.2.1.Công suất lớn và hiệu suất được cải thiện.	23
2.3 Các sản phẩm của biến tần ig5a tùy thuộc vào dải công suất động cơ.....	24
2.4 Các thông số kỹ thuật cơ bản.....	24
2.5 Kích thước bên ngoài của biến tần	25
2.6 Sơ đồ đấu dây.....	27
CHƯƠNG 3: NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA BIẾN TẦN LS IG5A TRONG CÔNG NGHIỆP	28
3.1 Băng tải (điều khiển vận chuyển : vận tải, khung quay)	28
3.2 Sử dụng trong cầu trục	31
3.3 Máy nén khí.....	33
3.4 Máy ép phun.....	35
3.5 Thang máy.....	36
3.6 Máy đùn ép.....	39
3.7 Điều khiển máy công cụ	40
3.8 Điều khiển trong chế biến thực phẩm.....	41
3.9 Điều khiển xử lý sức căng sức cuộn	43
3.10 Sử dụng trong vít tải	44
3.11 Cải thiện khả năng điều khiển của các hộp số.	46
3.12 Dùng cho hệ thống bơm nước đây là giải pháp ứng dụng phổ biến nhất của biến tần.	47
1) Biến tần cho bơm cấp 1 (Không điều khiển lưu lượng):	50
2) Biến tần cho bơm cấp 2 (Điều khiển lưu lượng):	50
3) Cấp nước cho nhà cao tầng:	51
KẾT LUẬN	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay trước những sự phát triển như vũ bão của khoa học kỹ thuật việc áp dụng khoa học công nghệ vào trong thực tế sản xuất đang được phát triển rộng rãi về mặt quy mô lẫn chất lượng. Trong đó ngành tự động hóa chiếm một vai trò rất quan trọng không những giảm nhẹ sức lao động cho con người mà còn góp phần rất lớn trong việc nâng cao năng suất lao động, cải thiện chất lượng sản phẩm, chính vì thế ngành tự động hóa ngày càng khẳng định được vị trí cũng như vai trò của mình trong các ngành công nghiệp và đang được phổ biến rộng rãi trong các hệ thống công nghiệp trên toàn thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng.

Chiếm một vai trò rất quan trọng trong ngành tự động hóa công nghiệp, các loại biến tần đã chiếm một phần quan trọng trong sự phát triển chung của ngành. Nó đã và đang phát triển mạnh mẽ và ngày càng chiếm một vị trí rất quan trọng trong các ngành kinh tế quốc dân. Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, đặc biệt là công nghệ tự động hóa, biến tần ra đời đã giúp giải quyết bài toán điều khiển một cách dễ dàng.

Xuất phát từ thực tế đó, trong quá trình học tập tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, được sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của các thầy cô trong khoa Điện Công Nghiệp và đặc biệt là thầy giáo, Th.S ”**Đinh Thế Nam**”, em đã nhận được đề án với đề tài: “ **Tìm hiểu ứng dụng của biến tần ig5A trong công nghiệp** ”.Để giúp cho sinh viên có thêm được những hiểu biết về vấn đề này.

CHƯƠNG 1: KHÁI QUÁT VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ

1.1 Mở đầu

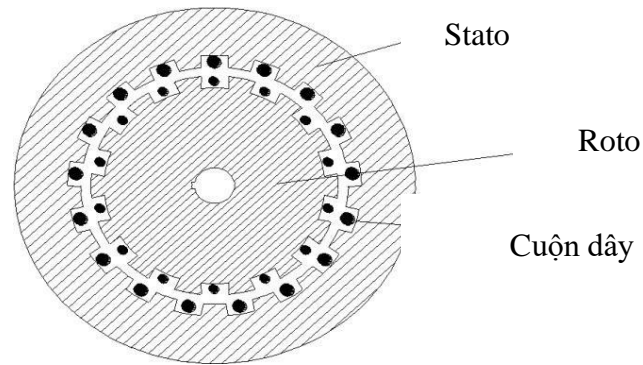
-Loại máy điện quay đơn giản nhất là loại máy điện không đồng bộ (KĐB). Máy điện KĐB có thể là loại một pha, hai pha hoặc ba pha, nhưng phần lớn máy điện KĐB ba pha, có công suất từ một vài W tới vài MW, có điện áp từ 100V đến 6000V.

-Căn cứ vào cách thực hiện rotor, người ta phân biệt hai loại: loại có rotor ngắn mạch và loại có rotor dây quấn. Cuộn dây rotor dây quấn là cuộn dây cách điện, thực hiện theo nguyên lý của cuộn dây dòng xoay chiều.

-Cuộn dây rotor ngắn mạch gồm một lồng bằng nhôm đặt trong các rãnh của mạch từ rotor, cuộn dây ngắn mạch là cuộn dây nhiều pha có số pha bằng số rãnh. Động cơ rotor ngắn mạch có cấu tạo đơn giản và rẻ tiền, còn máy điện rotor dây quấn đắt hơn, nặng hơn nhưng có tính năng động tốt hơn, do đó có thể tạo các hệ thống khởi động và điều chỉnh.

1.2 Cấu tạo

-Máy điện quay nói chung và máy điện không đồng bộ nói riêng gồm hai phần cơ bản: phần quay (rotor) và phần tĩnh (stator). Giữa phần tĩnh và phần quay là khe hở không khí.



Hình 1.1:Cấu tạo động cơ không đồng bộ

1.2.1 Cấu tạo của stato

-Stato gồm 2 phần cơ bản: mạch từ và mạch điện.

1.2.1.1 Mạch Từ

-Mạch từ của stato được ghép bằng các lá thép điện có chiều dày khoảng 0,3-0,5mm, được cách điện hai mặt để chống dòng Fuco. Lá thép stato có dạng hình vành khăn, phía trong được đục các rãnh. Để giảm dao động từ thông, số rãnh stato và rotor không được bằng nhau. Mạch từ được đặt trong vỏ máy. Ở những máy có công suất lớn, lõi thép được chia thành từng phần được ghép lại với nhau thành hình trụ bằng các lá thép nhằm tăng khả năng làm mát của mạch từ. Vỏ máy được làm bằng gang đúc hay gang thép, trên vỏ máy có đúc các gân tản nhiệt. Để tăng diện tích tản nhiệt. Tùy theo yêu cầu mà vỏ máy có đế gắn vào bộ máy hay nền nhà hoặc vị trí làm việc. Trên đỉnh có móc để giúp di chuyển thuận tiện. Ngoài vỏ máy còn có nắp máy, trên lắp máy có giá đỡ ổ bi. Trên vỏ máy gắn hộp đấu dây.

1.2.1.2 Mạch điện.

-Mạch điện là cuộn dây máy điện được quấn quanh mạch từ.

1.2.2 Cấu tạo của rotor.

1.2.2.1 Mạch từ:

-Giống như mạch từ stato, mạch từ rotor cũng gồm các lá thép điện kỹ thuật cách điện đối với nhau. Rãnh của rotor có thể song song với trục hoặc nghiêng đi một góc nhất định nhằm giảm dao động từ thông và loại trừ một số sóng bậc cao. Các lá thép điện kỹ thuật được gắn với nhau thành hình trụ, ở tâm lá thép mạch từ được đục lỗ để xuyên trục, rotor gắn trên trục. Ở những máy có công suất lớn rotor còn được đục các rãnh thông gió dọc thân rotor

1.2.2.2 Mạch điện:

-Mạch điện rotor được chia thành hai loại: **loại rotor lồng sóc** và **loại rotor dây quấn**.

A,Loại rotor lồng sóc (ngắn mạch):

-Mạch điện của loại rotor này được làm bằng nhôm hoặc đồng thau. Nếu làm bằng nhôm thì được đúc trực tiếp và rãnh rotor, hai đầu được đúc hai vòng ngắn mạch, cuộn dây hoàn toàn ngắn mạch, chính vì vậy gọi là rotor ngắn mạch. Nếu làm bằng đồng thì được làm thành các thanh dẫn và đặt vào trong rãnh, hai đầu được gắn với nhau bằng hai vòng ngắn mạch cùng kim loại. Bằng cách đó hình thành cho ta một cái lồng chính vì vậy loại rotor này có tên rotor lồng sóc. Loại rotor ngắn mạch không phải thực hiện cách điện giữa dây dẫn và lõi thép.

B,Loại rotor dây quấn:

-Mạch điện của loại rotor này thường được làm bằng đồng và phải cách điện với mạch từ. Cách thực hiện cuộn dây này giống như thực hiện cuộn dây máy điện xoay chiều đã trình bày ở phần trước. Cuộn dây rôto dây quấn có số cặp cực và pha cố định. Với máy điện ba pha, thì ba đầu cuối được nối với nhau ở trong máy điện, ba đầu còn lại được dẫn ra ngoài và gắn vào ba vành trượt đặt trên trục rôto, đó là tiếp điểm nối với mạch ngoài.

1.2.3 Nguyên lý hoạt động

-Động cơ làm việc dựa vào định luật về lực điện từ F tác dụng lên thanh dẫn có chiều dài l khi nó có dòng điện I và nằm trong từ trường có từ cảm B .

-Chiều và độ lớn của lực F được xác định theo tích véc tơ:

$$\mathbf{F} = \mathbf{i} \cdot l \cdot \mathbf{B}$$

-Đó chính là định luật cơ bản của động cơ biến đổi điện năng thành cơ năng.

-Khi động cơ được cấp điện, dòng điện trong dây quấn stato sinh ra trong lõi sắt stato một từ trường quay với tốc độ đồng bộ.

$$n_1 = \frac{60f_1}{p}$$

(f_1 là tần số dòng điện lưới đưa vào, p là số đôi cực của máy)

-Khi từ trường này quét qua thanh dẫn nhiều pha tự ngắn mạch đặt trên lõi sắt roto và cảm ứng trong thanh dẫn đó sức điện động và dòng điện. Từ thông do dòng điện này sinh ra hợp với từ thông của stato tạo thành từ thông tổng ở khe hở. Dòng điện trong thanh dẫn roto tác dụng với từ thông khe hở này sinh ra mômen. Tác dụng đó làm cho roto quay với vận tốc không đồng bộ n ($n < n_1$). Để chỉ phạm vi tốc độ của động cơ người ta dùng hệ số trượt s , theo định nghĩa hệ số trượt bằng :

$$s = \frac{n_1 - n}{n_1} \quad \text{hay} \quad s\% = \frac{n_1 - n}{n_1} * 100$$

Như vậy khi bắt đầu mở máy $n = 0$ nên $s = 1$, khi $n \approx n_1$ thì độ trượt $s = 0$

1.3 Các phương pháp khởi động động cơ không đồng bộ

1.3.1 Đặt vấn đề

-Theo yêu cầu của sản phẩm, động cơ điện lúc làm việc thường phải khởi động và dừng máy nhiều lần. Tùy theo tính chất của tải và tình hình của lưới mà yêu cầu về khởi động đối với động cơ điện khác nhau. Có khi yêu cầu mômen khởi động dòng lớn, có khi cần hạn chế dòng điện khởi động và có khi cần cả 2. Những yêu cầu trên đòi hỏi phải có tính năng khởi động thích

ứng.

-Trong nhiều trường hợp do phương pháp khởi động hay do chọn động cơ có tính năng khởi động không thích đáng nên thường gây nên những sự cố không mong muốn.

-Nói chung khi khởi động động cơ cần xét đến để thích ứng với đặc tính cơ của tải:

- Phải có mômen khởi động đủ lớn để thích ứng với đặc tính cơ của tải
- Dòng điện khởi động càng nhỏ càng tốt
- Phương pháp khởi động và thiết bị cần dùng đơn giản, rẻ tiền, chắc chắn
- Tổn hao công suất trong quá trình khởi động càng thấp càng tốt.

-Những yêu cầu trên thường mâu thuẫn với nhau, khi yêu cầu dòng điện khởi động nhỏ thường làm cho momen khởi động giảm theo hoặc cần các thiết bị phụ tải đắt tiền. Vì vậy căn cứ vào điều kiện làm việc cụ thể mà chọn phương pháp khởi động thích hợp.

-Với động cơ không đồng bộ hiện nay có các phương pháp **khởi động trực tiếp**

-Khởi động bằng phương pháp hạ điện áp đặt vào stator động cơ:

- Phương pháp khởi động sử dụng cuộn kháng
- Phương pháp khởi động sử dụng biến áp tự ngẫu
- Phương pháp khởi động đổi nối sao- tam giác
- Phương pháp khởi động động cơ roto dây quấn Khởi động bằng phương pháp tần số

1.3.2 Khởi động động cơ KĐB

1.3.2.1 Khởi động trực tiếp

-Khởi động là quá trình đưa động cơ đang ở trạng thái nghỉ (đứng im) vào trạng thái làm việc quay với tốc độ định mức.

-Khởi động trực tiếp là đóng động cơ vào lưới không qua một thiết bị phụ nào. Việc cấp một điện áp định mức cho stato động cơ KĐB rotor lồng sóc

hoặc động cơ KĐB rô to dây quấn nhưng cuộn dây rotor nối tắt, khi rotor chưa kịp quay, thực chất động cơ làm việc ở chế độ ngắn mạch. Dòng động cơ rất lớn, có thể gấp dòng định mức từ 4 đến 8 lần. Tuy dòng khởi động lớn như vậy nhưng mô men khởi động lại nhỏ do hệ số công suất $\cos \phi$ rất nhỏ ($\cos \phi = 0,1 - 0,2$), mặt khác khi khởi động, từ thông cũng bị giảm do điện áp giảm làm cho mô men khởi động càng nhỏ. Dòng khởi động lớn gây ra 2 hậu quả sau:

- Nhiệt độ máy tăng vì tổn hao lớn, nhiệt lượng toả ra ở máy nhiều (đặc biệt ở các máy có công suất lớn hoặc máy thường xuyên phải khởi động). Vì thế trong sổ tay kỹ thuật sử dụng máy bao giờ cũng cho số lần khởi động tối đa, và điều kiện khởi động.
- Dòng khởi động lớn làm cho sụt áp lưới điện lớn, gây trở ngại cho các phụ tải cùng làm việc với lưới điện.

- Vì những lý do đó khởi động trực tiếp chỉ áp dụng cho các động cơ có công suất nhỏ so với các công suất của nguồn, và khởi động nhẹ (moment cản trên trục động cơ nhỏ). Khi khởi động nặng người ta không dùng phương pháp này.

1.3.2.2 Khởi động dùng phương pháp giảm dòng khởi động

- Dòng khởi động của động cơ xác định bằng biểu thức:

$$I_{ngm} = \frac{U_1}{\sqrt{(R+R_2)^2 + (X_1+X_2)^2}}$$

- Từ biểu thức này chúng ta thấy để giảm dòng khởi động ta có các phương pháp sau:

- Giảm điện áp nguồn cung cấp
- Đưa thêm điện trở vào mạch rotor
- Khởi động bằng thay đổi tần số.
- Giảm điện áp

+ Người ta dùng các phương pháp sau đây để giảm điện áp khởi động: dùng cuộn

kháng, dùng biến áp tự ngẫu và thực hiện đổi nối sao-tam giác

+Đặc điểm chung của các phương pháp giảm điện áp là cùng với việc giảm dòng khởi động, mô men khởi động cũng giảm.

1.3.2.3 Khởi động bằng phương pháp tần số.

- Do sự phát triển của công nghệ điện tử, ngày nay người ta đã chế tạo được các bộ biến tần có tính chất kỹ thuật cao và giá thành rẻ, do đó ta có thể áp dụng phương pháp khởi động bằng tần số. Thực chất của phương pháp này như sau: Động cơ được cấp điện từ bộ biến tần tĩnh, lúc đầu tần số và điện áp nguồn cung cấp có giá trị rất nhỏ, sau khi đóng động cơ vào nguồn cung cấp, ta tăng dần tần số và điện áp nguồn cung cấp cho động cơ, tốc độ động cơ tăng dần, khi tần số đạt giá trị định mức, thì tốc độ động cơ đạt giá trị định mức. Phương pháp khởi động này đảm bảo dòng khởi động không vượt quá giá trị dòng định mức.

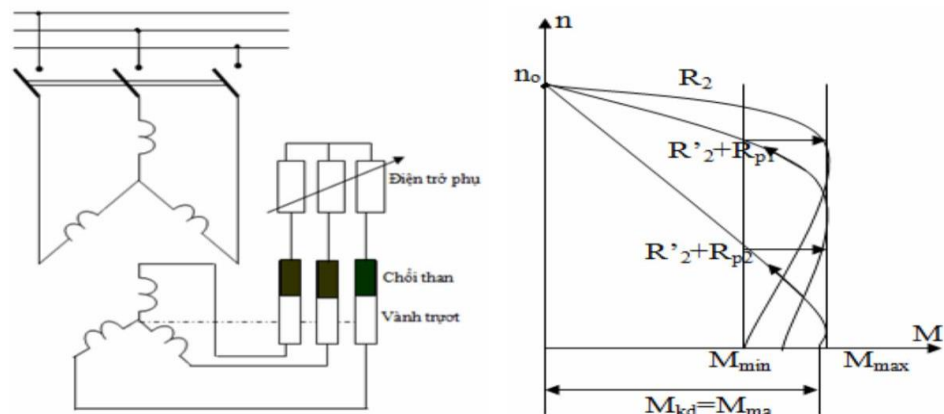
1.3.2.4 Khởi động gián tiếp

A) Khởi động động cơ dị bộ rô to dây quấn

-Với động cơ dị bộ rô to dây quấn để giảm dòng khởi động ta đưa thêm điện trở phụ vào mạch rô to. Lúc này dòng ngắn mạch có dạng:

$$I_{ngm} = \frac{U_1}{\sqrt{(R_1 + R_2 + R_p)^2 + (X_1 + X_2)^2}} \quad (1-3)$$

-Việc đưa thêm điện trở phụ R_p vào mạch rô to ta được 2 kết quả: làm giảm dòng khởi động nhưng lại làm tăng mômen khởi động. Bằng cách chọn điện trở R_p ta có thể đạt được mô men khởi động bằng giá trị mô men cực đại



a)

b)

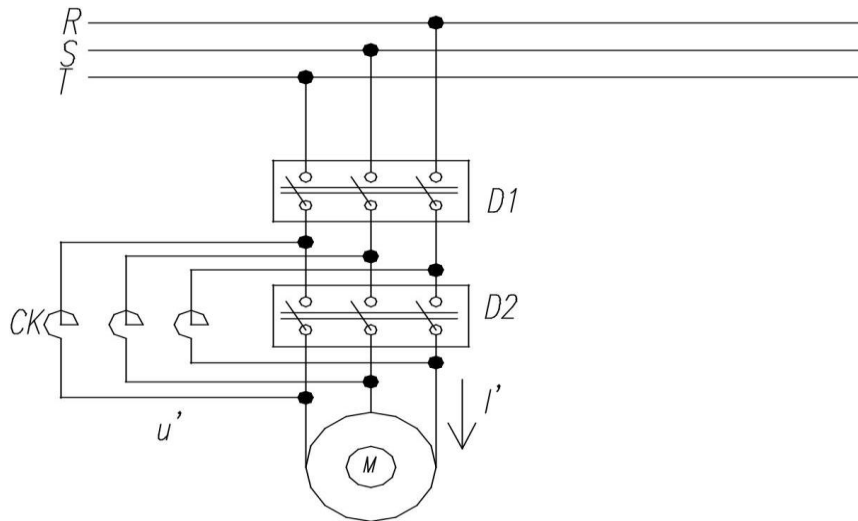
Hình 1.2: Khởi động cơ dị bộ rô to dây quấn Đặc tính cơ khi mới khởi động
 Phương pháp này chỉ sử dụng cho động cơ rô to dây quấn vì điện trở ở ngoài mắc nối tiếp với cuộn dây rô to.

B) Khởi động động cơ dị bộ rô to ngắn mạch

-Với động cơ rô to ngắn mạch do không thể đưa điện trở vào mạch rô to như động cơ dị bộ rô to dây quấn để giảm dòng khởi động ta thực hiện các biện pháp sau:

-Người ta dùng các phương pháp sau đây để giảm điện áp khởi động: dùng cuộn kháng, dùng biến áp tự ngẫu và thực hiện đổi nối sao-tam giác.

* Phương pháp sử dụng cuộn kháng



Hình 1.3 :Khởi động động cơ không đồng bộ bằng cuộn kháng

-Khi khởi động trong mạch điện stato đặt nối tiếp một điện kháng. Sau khi khởi động xong bằng cách đóng cầu dao D2 thì điện kháng này bị nối ngắn mạch. Điều chỉnh trị số của điện kháng được dòng điện khởi động cần thiết. Do điện áp sụt trên điện kháng nên điện áp khởi động trên đầu cực động cơ điện U'' sẽ nhỏ hơn điện áp lưới U_1 . Gọi dòng điện khởi động và mômen khởi động khi khởi động trực tiếp I_k và M_k , sau khi thêm điện kháng vào dòng điện khởi động còn lại $I''_k = k.I_k$ trong đó $k < 1$. Nếu cho rằng khi hạ điện áp khởi động, tham số của máy điện vẫn giữ không đổi thì dòng điện khởi động

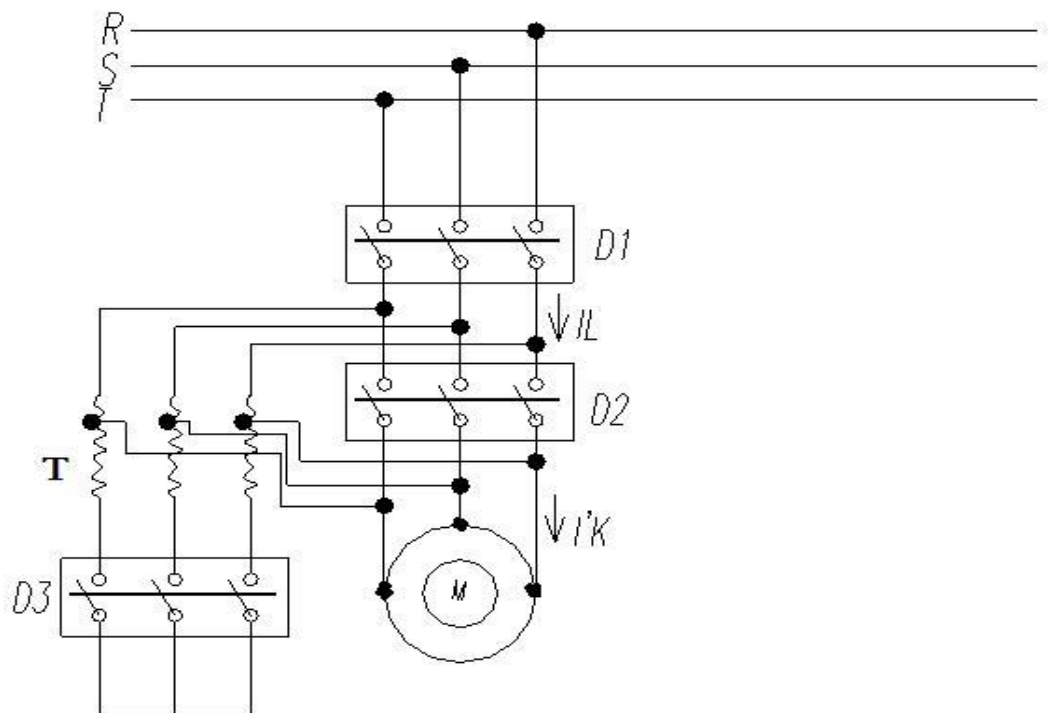
nhỏ đi, điện áp đầu cực động cơ điện sẽ là $U''_k = k.U_k$. Vì mômen khởi động tỉ lệ với bình phương của điện áp nên lúc đó mômen khởi động sẽ bằng

$$M''_k = k^2.M_k.$$

Ưu điểm : Là thiết bị đơn giản

Nhược điểm : Khi giảm dòng điện khởi động thì mômen khởi động cũng giảm xuống bình phương lần.

***Sử dụng phương pháp dùng máy biến áp tự ngẫu**



Hình 1.4 :Khởi động cơ không đồng bộ bằng biến áp tự ngẫu

Sơ đồ lúc khởi động như hình 1.4, trong đó là **T** là biến áp tự ngẫu, bên cao áp nối với lưới điện, bên hạ áp nối với động cơ điện, sau khi khởi động xong thì cắt **T** ra (bằng cách đóng cầu dao **D2** và mở cầu dao **D3** ra).

Gọi tỉ số biến đổi của máy biến áp tự ngẫu là **kt** ($kt < 1$) thì $U''_k = kt * U_1$, dòng điện khởi động và mômen khởi động của động cơ điện sẽ là :

$$I''_k = K_T * I_k \text{ và } M''_k = K_T^2 * M_k$$

Gọi dòng điện lấy từ lưới vào là **I₁** (dòng điện sơ cấp của máy biến áp tự ngẫu) thì dòng điện đó bằng : $I_1 = K_T * I_k = K_T^2 * I''_k$

Ưu điểm :

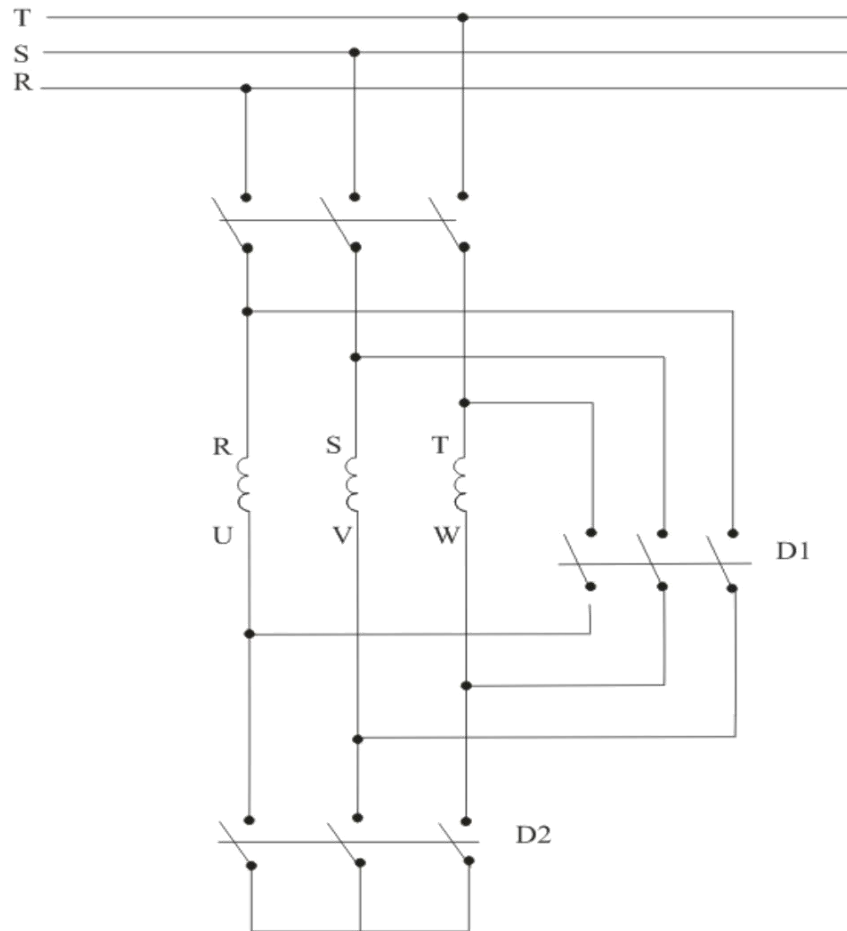
-So với phương pháp trên ta thấy, khi ta chọn $K_T = 0,6$ thì mômen mở máy vẫn bằng $M'_K = 0,36 M_K$ nhưng dòng điện khởi động lấy từ lưới điện vào nhỏ hơn nhiều : $I_1 = 0,36 I_K$, Ngược lại khi ta lấy từ lưới vào một dòng điện khởi động bằng dòng điện khởi động của phương pháp trên thì phương pháp này ta có mômen khởi động lớn hơn. Đó là ưu điểm của phương pháp dùng biến áp tự ngẫu hạ thấp điện áp khởi động.

Nhược điểm :

- Mômen có các bước nhảy do sự chuyển đổi giữa các điện áp.
- Chỉ có thể một số lượng các điện áp do đó dẫn đến sự chọn lựa các dòng điện không tối ưu.
- Không có khả năng cung cấp một điện áp khởi động có hiệu quả đối với tải trọng thay đổi.
- Trong một số điều kiện khởi động đặc biệt giá thành của bộ khởi động thường rất cao.

*** Khởi động bằng phương pháp đổi nối sao-tam giác (Y- Δ)**

-Phương pháp khởi động bằng đổi nối sao tam giác (Y - Δ) thích ứng với những máy làm việc bình thường đấu tam giác. Khi khởi động ta đổi thành Y, như vậy điện áp đưa vào mỗi pha chỉ còn $\frac{U_1}{\sqrt{3}}$. Sau khi máy đã chạy, đổi thành đấu tam giác Δ



Hình 1.5: Sơ đồ đổi nối sao - tam giác

-Sơ đồ cách đấu dây như hình 1.4, khi khởi động thì đóng cầu dao D2, cầu dao D1 mở, như vậy máy đấu Y, khi máy đã chạy rồi thì đóng cầu dao D1, cầu dao D2 mở, máy đấu theo Δ . Theo phương pháp (Y - Δ) thì khi dây quấn đầu Y điện áp pha trên dây là :

$$U_{kf} = \frac{U_1}{\sqrt{3}}$$

$$I_{kf} = \frac{I_k}{\sqrt{3}} \text{ và } M'_k = \frac{1}{3} M_k$$

Khi đấu Y $\Rightarrow I_f = I_d$ (khi ấy $U_{kf} = U_1$ và $I_k = \sqrt{3} I_{kf}$) cho nên khi khởi động đầu Y thì dòng điện bằng $I_1 = I'_{kf} = \frac{I_{kf}}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} I_k$ nghĩa là dòng điện và mô men khởi động bằng $\frac{1}{3}$ mô men khởi động trực tiếp. Trên thực tế trường hợp này cũng như dùng một máy biến áp tự ngẫu để khởi động mà tỉ số biến

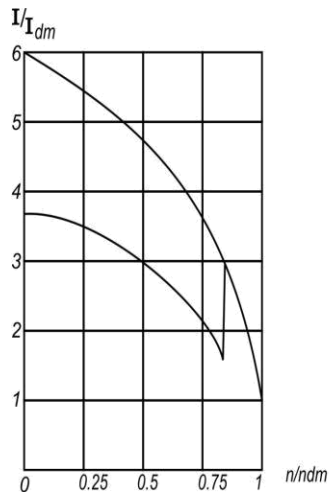
đôi điện áp $k_t = \frac{1}{3}$.

-Trong các phương pháp hạ điện áp khởi động nói trên, phương pháp khởi động Y- Δ là tương đối đơn giản nên được dùng rộng rãi đối với các động cơ khi làm việc đấu tam giác. Hình 1.6, ta thấy dòng khởi động bằng 1,4 đến 2,6 lần dòng định mức

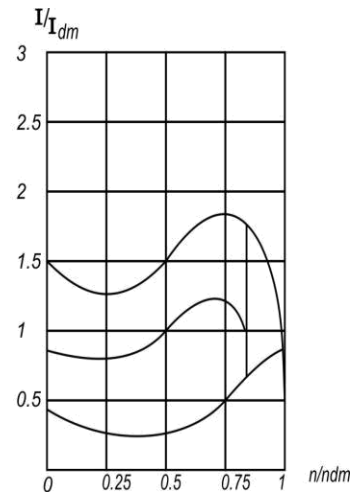
Ưu điểm: Tương đối đơn giản nên được sử dụng rộng rãi với những động cơ điện đấu tam giác

Nhược điểm :

- Mức độ giảm của cường độ và mômen không thể điều khiển được và tương đối cố định $= \frac{1}{3}$ giá trị định mức
- Có bước nhảy lớn về cường độ và mômen khi bộ khởi động chuyển đổi sao tam giác. Chính các bước nhảy này tạo ra các ứng suất cơ khí và đột biến về điện làm cho hệ thống dễ bị hư hỏng. bước nhảy này xuất hiện do khi động cơ đang hoạt động nguồn điện bị ngắt động cơ sẽ chuyển sang chế độ máy phát với nguồn điện được tạo ra có giá trị tương đương với nguồn cung cấp. Giá trị điện áp này vẫn được duy trì khi động cơ nối lại với nguồn ở chế độ đấu sao, tại đây xảy ra hiện tượng xung pha. Kết quả tạo ra một dòng điện có cường độ lên đến gấp 2 lần giá trị dòng khởi động và mômen lên đến 4 lần giá trị mômen khởi động.

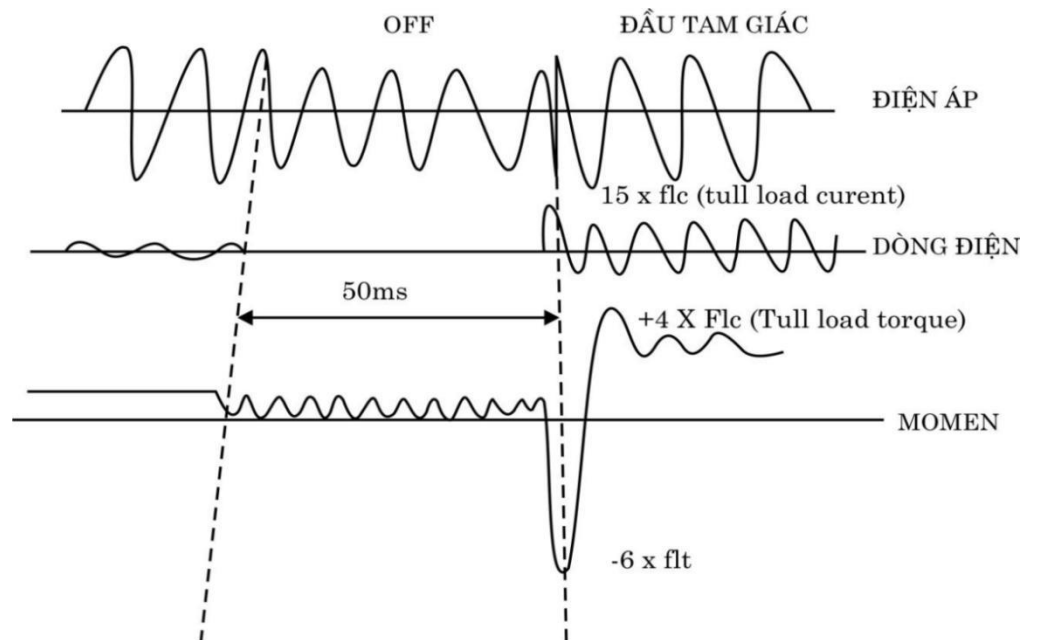


a)



b)

Hình 1.6 :a) Đặc tính điện - cơ; b) Đặc tính cơ



Hình1.7 :Điện áp, cường độ dòng điện khi chuyển từ sao sang tam giác

1.4 Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ

1.4.1 Thống kê năng lượng của động cơ

Về nguyên lý, máy điện không đồng bộ có thể làm việc như máy phát điện hoặc động cơ không đồng bộ. Ở chế độ làm việc động cơ, năng lượng điện được cung cấp từ lưới điện và chuyển sang rotor bằng từ trường quay. Dòng năng lượng được biểu diễn như sau :

Công suất nhận từ lưới điện: $P_1 = m_1 U_1 I_1 \cos \varphi$

Ở stato, năng lượng bị mất một phần do tổn hao ở điện trở cuộn dây (ΔP_{Cu1}) và trong lõi thép (ΔP_{Fe1}). Vậy công suất điện từ chuyển từ stato sang rotor như sau:

$$P_{dt} = P_1 - \Delta P_{Cu1} - \Delta P_{Fe1}$$

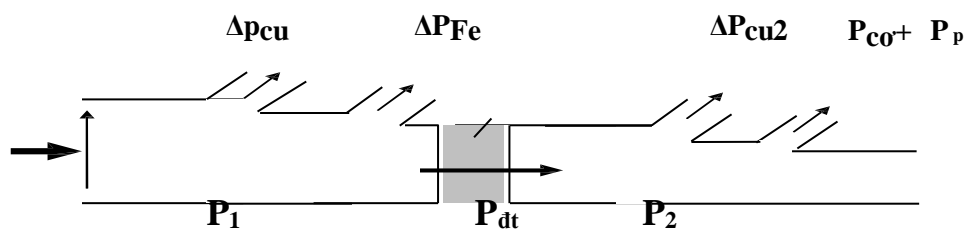
-Trong đó $\Delta P_{Cu1} = m_1 I_1^2 R$, $\Delta P_{Fe1} = m_1 I_{Fe}^2 R_{Fe}$. Tổn hao thép phụ thuộc vào tần số. Tổn hao lõi thép phía rotor bỏ qua, vì khi làm việc định mức tần số $f_2 = (1 - 3)Hz$. Công suất điện từ chuyển sang rotor sẽ ứng với công suất tác dụng sinh ra ở điện trở R_2/s vậy:

-Công suất cơ được chuyển sang công suất hữu ích ΔP_2 và tổn hao cơ các loại ($\Delta P_{C\sigma}$) như: ma sát ổ bi, quạt gió, ma sát rotor với không khí v.v. ngoài ra còn tổn hao phụ do sóng bậc cao, do mạch từ có răng (ΔP_p). Tổn hao phụ rất nhỏ ($\Delta P_p \approx 0,005P_1$).

Vậy công suất hữu ích được tính:

$$P_2 = P_{c\sigma} - \Delta P_{c\sigma} - \Delta P$$

Sơ đồ năng lượng của máy điện KĐB biểu diễn trên hình sau :



Hình 1.8 Sơ đồ năng lượng của động cơ di bộ

1.5 Các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ không đồng bộ (KĐB)

-Có nhiều phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ như:

- Điều chỉnh bằng cách thay đổi điện áp stato
- Điều chỉnh bằng cách thay đổi số đôi cực từ.
- Điều chỉnh bằng cuộn kháng bão hòa.
- Điều chỉnh bằng phương pháp nối tầng.
- Điều chỉnh bằng cách thay đổi tần số nguồn f_1 .
- Điều chỉnh bằng cách thay đổi điện trở phụ trong mạch rotor R_f .

-Trong các phương pháp trên thì phương pháp điều chỉnh bằng cách thay đổi tần số cho phép điều chỉnh cả momen và tốc độ với chất lượng cao nhất, đạt đến mức độ tương đương như điều chỉnh động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi điện áp phản ứng. Ngày nay các hệ truyền động sử dụng động cơ không đồng bộ điều chỉnh tần số đang ngày càng phát triển. Sau đây xin trình bày phương pháp điều chỉnh động cơ không đồng bộ bằng cách thay đổi tần số nguồn f_1 và thay đổi điện áp stato .

1.5.1 Điều chỉnh động cơ KĐB bằng cách thay đổi tần số nguồn

Như ta đã biết, tốc độ đồng bộ của động cơ phụ thuộc vào tần số nguồn và số đôi cực từ theo công thức:

$$\omega = \frac{2\pi f}{p}$$

Mà ta lại có, tốc độ của rotor động cơ quan hệ với tốc độ đồng bộ theo công thức:

$$\omega = \omega_0(1-s)$$

Do đó bằng việc thay đổi tần số nguồn f_1 hoặc thay đổi số đôi cực từ có thể

điều chỉnh được tốc độ của động cơ không đồng bộ. Khi động cơ đã được chế tạo thì số đôi cực từ không thể thay đổi được do đó chỉ có thể thay đổi tần số nguồn f_1 . Bằng cách thay đổi tần số nguồn có thể điều chỉnh được tốc độ của động cơ. Nhưng khi tần số giảm, trở kháng của động cơ giảm theo ($X=2\pi fL$). Kết quả là làm cho dòng điện và từ thông của động cơ tăng lên. Nếu điện áp nguồn cấp không giảm sẽ làm cho mạch từ bị bão hòa và động cơ không làm việc ở chế độ tối ưu, không phát huy được hết công suất. Vì vậy người ta đặt ra vấn đề là khi thay đổi tần số cần có một luật điều khiển nào đó sao cho từ thông của động cơ không đổi. Từ thông này có thể là từ thông stato Φ_1 , từ thông của rotor Φ_2 , hoặc từ thông tổng của mạch từ hóa Φ_μ . Vì momen động cơ tỉ lệ với từ thông trong khe hở từ trường nên việc giữ cho từ thông không đổi cũng làm giữ cho momen không đổi. Có thể kể ra các luật điều khiển như sau:

- Luật U/f không đổi: $U/f = \text{const}$
- Luật hệ số quá tải không đổi: $\lambda = M_{th}/M_c = \text{const}$
- Luật dòng điện không tải không đổi: $I_0 = \text{const}$
- Luật điều khiển dòng stato theo hàm số của độ sụt tốc: $I_1 = f(\Delta\omega)$

1.5.2 Điều chỉnh động cơ KĐB bằng cách thay đổi điện áp $U/f = \text{const}$

Sức điện động của cuộn dây stato E_1 tỷ lệ với từ thông Φ_1 và tần số f_1

Nếu bỏ qua sụt áp trên tổng trở stato Z_1 , ta có $E_1 \approx U_1$, do đó:

$$\varphi_1 = K \frac{U_1}{f_1}$$

Như vậy để giữ từ thông không đổi ta cần giữ tỷ số U_1/f_1 không đổi. Trong phương pháp $U/f = \text{const}$ thì tỷ số U_1/f_1 được giữ không đổi và bằng tỷ số này ở định mức. Cần lưu ý khi momen tải tăng, dòng động cơ tăng làm tăng sụt áp trên điện trở stato dẫn đến E_1 giảm, nghĩa là từ thông động cơ giảm. Do đó động cơ không hoàn toàn làm việc ở chế độ từ thông không đổi.

-Ta có công thức tính momen cơ của động cơ như sau:

Momen tới hạn :

$$M_{th} = \frac{3U_1^2}{2\omega_0 (R_1 + \sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2)})}$$

Khi hoạt động ở định mức:

$$M_{dm} = \frac{3U_{1dm}^2 R_2 / s}{\omega_0 [(R_1 + \frac{R_2}{s})^2 + (X_{1dm} + X_{2dm})^2]}$$

+Ta có công thức :

$$a = \frac{f_1}{f_{1dm}}$$

Phân tích tương tự, ta cũng thu được :

$\omega_0 = a\omega_{odm}$, $X_1 = aX_{1dm}$, $X_2 = aX_{2dm}$. Thay các giá trị trên vào **Mô men tới hạn** và **khi hoạt động định mức** ta thu được công thức tính momen và momen tới hạn của động cơ ở tần số khác định mức

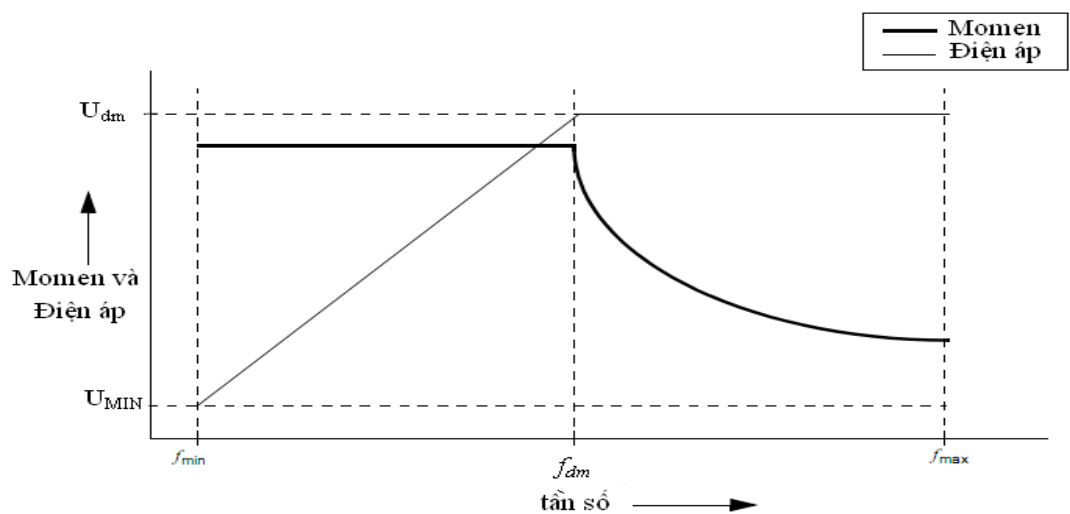
$$M_{th} = \frac{3U_{1dm}^2}{2\omega \frac{R}{a} + \sqrt{(\frac{1}{a})^2 + (X_1 + X_2)^2}}$$

-Dựa theo công thức trên ta thấy, các giá trị X_1 và X_2 phụ thuộc vào tần số trong khi R_1 lại là hằng số. Như vậy khi hoạt động ở tần số cao, giá trị $(X_1 + X_2) \gg R_1/a$, sụt áp trên R_1 rất nhỏ nên giá trị E suy giảm rất ít dẫn đến từ thông được giữ gần như không đổi. Momen cực đại của động cơ gần như không đổi.

-Tuy nhiên khi hoạt động ở tần số thấp thì giá trị điện trở R_1/a sẽ tương đối lớn so với giá trị của $(X_1 + X_2)$ dẫn đến sụt áp nhiều trên điện trở stato khi momen tải lớn. Điều này làm cho E bị giảm, dẫn đến suy giảm từ thông momen cực đại. Để bù lại sự suy giảm từ thông ở tần số thấp, ta sẽ cung cấp

thêm cho động cơ điện một điện áp U_0 để từ thông của động cơ định mức khi $f = 0$. Từ đó ta có quan hệ sau: $U_1 = U_0 + Kf_1$

Với K là một hằng số được chọn sao cho giá trị U_1 cấp cho động cơ $U = U_{dm}$ tại $f = f_{dm}$. Khi $a > 1$ ($f > f_{dm}$), điện áp được giữ không đổi và bằng định mức. Khi đó động cơ hoạt động ở chế độ suy giảm từ thông. Sau đây là đồ thị biểu thị mối quan hệ giữa momen và điện áp theo tần số trong phương pháp điều khiển $U/f = \text{const}$:



Hình 1.9: Đồ thị biểu thị mối quan hệ giữa momen và điện áp theo tần số theo luật điều khiển $U/f = \text{const}$

-Từ đồ thị ta có nhận xét sau:

- Dòng điện khởi động yêu cầu thấp hơn.
- Vùng làm việc ổn định của động cơ tăng lên. Thay vì chỉ làm việc ở tốc độ định mức, động cơ có thể làm việc từ 5% của tốc độ đồng bộ đến tốc độ định mức. Momen tạo ra bởi động cơ có thể duy trì trong vùng làm việc này.
- Chúng ta có thể điều khiển động cơ ở tần số lớn hơn tần số định mức bằng cách tiếp tục tăng tần số. Tuy nhiên do điện áp đặt không thể tăng trên điện áp định mức. Do đó chỉ có thể tăng tần số dẫn đến momen giảm. Ở vùng trên vận tốc cơ bản các hệ số ảnh hưởng đến momen trở nên phức tạp.

- Việc tăng tốc giảm tốc có thể được thực hiện bằng cách điều khiển sự thay đổi của tần số theo thời gian.

1.6 Chọn phương pháp điều chỉnh tốc độ

-Sau khi so sánh phân tích, giới thiệu các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ em nhận thấy phương pháp thay đổi tần số cho phép điều chỉnh cả momen và tốc độ với chất lượng cao nhất. Đây cũng chính là phương án tối ưu nhất được sử dụng rộng rãi ngày nay trong các hệ truyền động sử dụng động cơ không đồng bộ của các nhà sản xuất.

1.7 Phân loại

-Máy điện không đồng bộ có nhiều loại, được chia theo nhiều cách khác nhau.

- Theo kết cấu của vỏ : máy điện không đồng bộ có thể chia theo các kiểu chính sau: kiểu kín, kiểu hở, kiểu bảo vệ , kiểu chống nổ ,...
- Theo kết cấu rotor : rotor kiểu lồng sóc và rotor kiểu dây quấn
- Theo số pha trên dây quấn stator : 1 pha , 2pha, 3pha

CHƯƠNG 2: TÌM HIỂU CHUNG VỀ BIẾN TẦN IG5A



2.1 Đặc điểm chung

Biến tần ig5A có giao diện mạnh mẽ và được nâng cấp, tối ưu hóa. Biến tần ig5A cung cấp điều khiển vector vòng hở, điều khiển PID, và bảo vệ chạm đất thông qua các chức năng tích hợp sẵn mạnh mẽ. Giao diện thân thiện người dùng và dễ dàng cho việc bảo trì. Cài đặt thông số trở nên dễ dàng hơn bao giờ hết với ứng dụng của 4 phím điều hướng. Hỗ trợ dễ dàng bảo trì thông qua cấu trúc chẩn đoán và thay đổi quạt làm mát. Thiết kế nhỏ gọn giúp tối ưu hóa chi phí và ứng dụng cho nhiều vị trí.

Biến tần ig5A đạt tiêu chuẩn toàn cầu CE, UL

2.2. Tổng quan về biến tần ig5A

2.2.1. Công suất lớn và Hiệu suất được cải thiện.

Biến tần ig5A: cung cấp phương pháp điều khiển vector từ thông , điều khiển PID, và bảo vệ lỗi tiếp đất qua các chức năng nâng cao.

- Điều khiển vector từ thông : Cung cấp phương pháp điều khiển tốc độ cao và công suất momen lớn
- Bảo vệ lỗi tiếp đất trong khi chạy: Chức năng bảo vệ lỗi tiếp đất của chân đầu ra có thể thực hiện trong khi chạy
- Điều khiển Analog từ -10V đến 10V : Các tín hiệu đầu vào Analog từ -10V đến 10V giúp cho các hoạt động được dễ dàng
- Điều khiển PID trong : Kích hoạt chức năng điều khiển PID để điều khiển lưu lượng , áp suất , nhiệt độ ... mà không cần thêm bộ điều khiển nào khác
- Mạch hãm động năng bên trong : giảm đến mức tối thiểu thời gian giảm tốc độ qua điện trở hãm
- Truyền thông 485 bên trong : Cổng truyền thông RS-485 giúp cho việc điều khiển từ xa với màn hình giữa ig5A và các thiết bị
- Dây công suất : ig5A có công suất mặc định từ 0.4kW đến 7.5kW
- Chuẩn đoán đầu ra module : Với việc cài đặt thông số dễ dàng , ig5A có thể chuẩn đoán các trạng thái của đầu ra module
Dễ dàng thay quạt : ig5A được thiết kế để có thể thay đổi quạt khi hỏng
- Điều khiển quạt làm mát : Để điều khiển quạt làm mát, ig5A hoạt động gần như yên lặng theo từng trạng thái hoạt động
Giao diện thân thiện, dễ sử dụng: Phím 4 hướng giúp cho việc vận hành và giám sát được dễ dàng

- Màn hình ngoài (tùy chọn) : Màn hình hình ngoài từ panel cho phép điều khiển và giám sát được dễ dàng.
- Và các thông số được tạo ra ở màn hình ngoài có thể sao chép và ứng dụng vào các biến tần khác
- Giao diện thân thiện và Dễ dàng sửa chữa
- Cài đặt thông số dễ dàng bởi 4 phím hướng và ig5A có thể biết được các trạng thái của module đầu ra

2.3 Các sản phẩm của biến tần ig5A tùy thuộc vào dải công suất động cơ

Dải công suất động cơ	Các dòng 200V	Các dòng 400V
0.4kW (0.5HP)	SV004ig5A-2	SV004ig5A-4
0.75kW (1HP)	SV008ig5A-2	SV008ig5A-4
1.5kW (2HP)	SV015ig5A-2	SV015ig5A-4
2.2kW (3HP)	SV022ig5A- 2	SV022ig5A-4
3.7kW (5HP)	SV037ig5A-2	SV037ig5A-4
4.0kW (5.4HP)	SV040ig5A-2	SV040ig5A-4
5.5kW (7.5HP)	SV055ig5A-2	SV055ig5A-4
7.5kW (10HP)	SV075ig5A-2	SV075ig5A-4

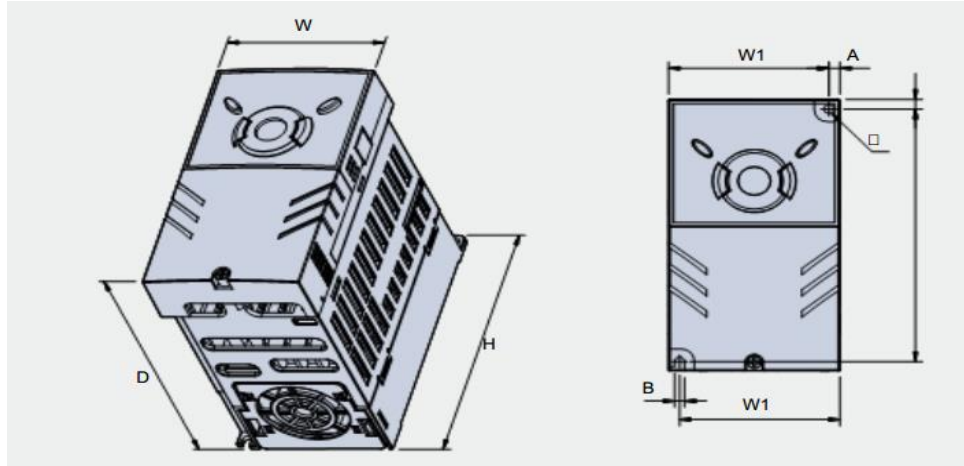
Bảng 2.3.1 :Bảng thống kê các sản phẩm của biến tần ig5A

2.4 Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Dùng điều khiển tốc độ động cơ không đồng bộ 3 Pha, 220V/0.37...11 kW, 380V/0.37...22 kW
- Nguồn cấp: 3 pha 200 – 230V, 380 – 480V, 50/60Hz
- Dải tần số ra: 0 - 400 Hz.
- Khả năng quá tải: 150% trong 60S
- Dải công suất: 0.75 – 75 Kw.

- Dải điều khiển: 0 – 10V, 4 – 20 mA.
- Tần số sóng mang lên tới 15 Khz.

2.5 Kích thước bên ngoài của biến tần



Hình 2.1: Hình vẽ kích thước bên ngoài của biến tần

Dưới đây là các bảng thông kê về kích thước bên ngoài của các loại biến tần ig5A tùy thuộc vào dải công suất động cơ

SV004ig5A-2 / SV008ig5A-2, SV004ig5A-4 / SV008ig5A-4

mm(inches)

Sản phẩm	kW	W	W1	H	H1	D	Φ	A	B	Kg
SV004ig5A-2	0.4	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.76
SV008ig5A-2	0.75	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.77
SV004ig5A-4	0.4	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.76
SV008ig5A-4	0.75	70	65.5	128	119	130	4.0	4.5	4.0	0.76

SV015ig5A-2 / SV015ig5A-4

mm(inches)

Sản phẩm	kW	W	W1	H	H1	D	Φ	A	B	Kg
SV015ig5A-2	1.5	100	95.5	128	120	130	4.5	4.5	4.5	1.12

SV015ig5A-4	1.5	100	95.5	128	120	130	4.5	4.5	4.5	1.12
-------------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

**SV022iG5A-2 / SV037iG5A-2 / SV040iG5A-2, SV022iG5A-4 /
SV037iG5A-4 / SV040iG5A-4**

mm(inches)

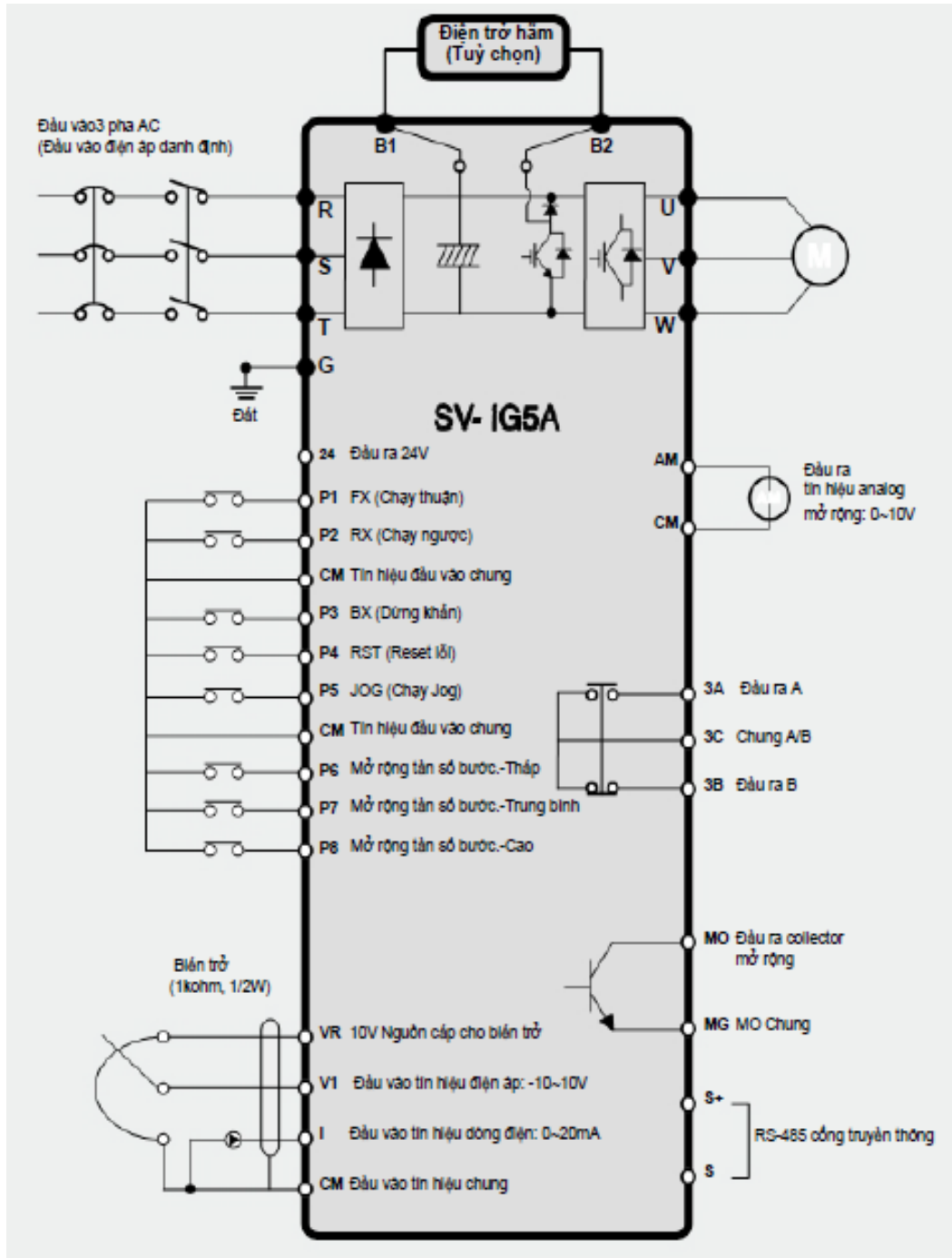
Sản phẩm	kW	W	W1	H	H1	D	Φ	A	B	Kg
SV022ig5A-2	2.2	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.84
SV037ig5A-2	3.7	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89
SV040ig5A-2	4.0	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89
SV022ig5A-4	2.2	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.84
SV037ig5A-4	3.7	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89
SV040ig5A-4	4.0	140	132	128	120.5	155	4.5	4.5	4.5	1.89

SV055iG5A-2 / SV075iG5A-2, SV055iG5A-4 / SV075iG5A-4

mm(inches)

Sản phẩm	kW	W	W1	H	H1	D	Φ	A	B	Kg
SV055ig5A-2	5.5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SV075ig5A-2	7.5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SV055ig5A-4	5.5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66
SV075ig5A-4	7.5	180	170	220	210	170	4.5	5.0	4.5	3.66

2.6 Sơ đồ đấu dây



Hình 2.2: Sơ đồ đấu dây của biến tần ig5A

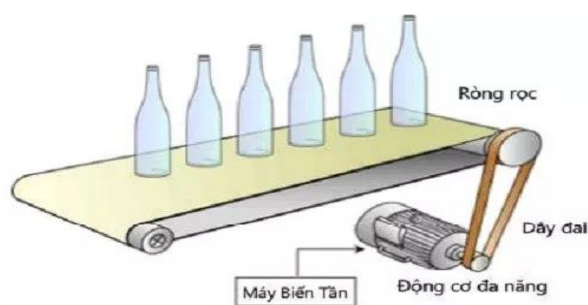
CHƯƠNG 3: NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA BIẾN TẦN IG5A TRONG CÔNG NGHIỆP

3.1 Băng tải (điều khiển vận chuyển : vận tải, khung quay)

-Biến tần cho băng tải : Băng tải là một hệ thống ứng dụng trong sản xuất với chức năng vận chuyển hàng hóa, nguyên vật liệu,... từ điểm này tới một điểm nào đó mà không phải dùng đến sức người. Ngày nay, băng tải được sử dụng phổ biến ở các dây chuyền sản xuất trong hầu hết các ngành như khai thác than, đá, xi măng, công nghiệp chế tạo, ...

-Băng tải phải hoạt động liên tục trong quá trình sản xuất dẫn đến sẽ bị hao mòn, gặp sự cố khi hoạt động, vì vậy mà nhà sản xuất băng tải phải nghiên cứu tìm ra giải pháp giúp tăng tuổi thọ của băng tải. Việc sử dụng biến tần là cần thiết trong hệ thống băng tải, giúp bảo vệ băng tải và thiết bị cơ khí bằng cách kiểm soát chính xác tốc độ và momen động cơ, kéo dài thời gian hoạt động và giảm thiểu các hỏng hóc khác





Hình 3.1: Những hình ảnh về băng tải sử dụng biến tần

Yêu cầu công nghệ và tiêu chí kỹ thuật khi sử dụng biến tần

- Hệ truyền động băng tải thường yêu cầu momen khởi động lớn. Đặc biệt trên những băng tải dài thì càng có nhiều vật liệu trên băng tải hơn, khi đó quá trình khởi động đòi hỏi momen khởi động và dòng điện khởi động cao hơn. Băng tải được khởi động mềm với momen được điều khiển phù hợp cũng sẽ làm giảm bớt sự cố căng và trượt của băng tải. Ngoài ra, hệ truyền động băng tải còn có thể yêu cầu dừng một cách chính xác tại những vị trí nào đó.
- Với những hệ thống băng tải dài, thì quá trình khởi động đòi hỏi momen khởi động và dòng điện khởi động cao hơn. Nếu momen khởi động không đủ lớn thì băng tải sẽ không khởi động được. Biến tần có thể tạo momen khởi động cao nhưng vẫn đảm bảo dòng điện khởi động trong giới hạn cho phép, dòng điện khởi động không bị tăng quá cao và điện áp lưới cũng không bị sụt trong quá trình khởi động. Băng tải khởi động trơn với momen được điều khiển phù hợp cũng làm giảm bớt sự cố căng và trượt của băng tải. Bên cạnh đó biến tần giúp việc vận hành chính xác tốc độ động cơ băng tải, cho phép điều chỉnh tốc độ băng tải sao cho phù hợp với dây chuyền sản xuất. Biến tần còn có

thể được kết nối với hệ thống tự động của nhà máy, để giám sát lượng tải, vận tốc từ đó tính toán tổng lượng hàng tải.

- Cho phép điều chỉnh tốc độ băng tải phù hợp với yêu cầu quy trình sản xuất. Năng lượng được tiết kiệm khi chạy động cơ ở tốc độ phù hợp với yêu cầu của tải, hệ số công suất của động cơ cao. Hơn nữa trong trường hợp băng tải có đoạn chạy quán tính (dốc xuống), cơ năng của băng tải có thể chuyển hóa thành năng lượng điện để trả về lưới với biến tần hãm tái sinh.
- Khi nhiều động cơ được sử dụng, tốc độ có thể được đồng bộ và tải có thể được chia sẻ giữa các động cơ.
- Có thể bù trượt tốc độ, phát hiện quá mômen, dò tìm tốc độ cộng với chức năng tăng mômen động cơ khi mômen tải tăng giúp tốc độ băng tải luôn luôn ổn định.
- Điều khiển quá trình khởi động và dừng chính xác trên hệ thống băng tải

Ưu điểm khi sử dụng biến tần cho băng tải:

- Những ưu điểm của biến tần dành cho băng tải:

- Momen khởi động lớn.
- Giúp giải quyết yêu cầu khởi động và dừng chính xác của hệ thống
- Điều chỉnh tốc độ băng tải dễ dàng.
- Bảo vệ và giúp tăng tuổi thọ hệ thống cơ khí, động cơ.
- Nâng cao chất lượng điện năng, tiết kiệm điện

-Ngoài ra, biến tần cho hệ thống băng tải có thể giúp tăng tốc độ động cơ theo yêu cầu, với các ứng dụng khác đòi hỏi biến tần điều khiển động cơ chạy dưới tốc độ định mức thì sẽ nảy sinh vấn đề về làm mát động cơ nếu sử dụng loại động cơ tự làm mát. Với các ứng dụng như vậy thì sử dụng động cơ làm mát cưỡng bức là tốt hơn cả.

3.2 Sử dụng trong cầu trục, cầu trục



Hình 3.2: Hình ảnh cầu trục sử dụng biến tần

- Hệ thống nâng hạ trong XD và CN thường gặp những vấn đề công nghệ mà trong quá trình thiết kế truyền thống chưa đáp ứng tốt: Khó kiểm soát được tốc độ chạy, chỉ chạy ở một tốc độ cố định và thấp. Tăng/giảm tốc dễ dẫn đến hiện tượng sốc cơ khí, dừng không chính xác khi tải thay đổi, thiếu an toàn ...
- Biến tần có điều khiển định vị, mô-men xoắn và hãm giúp các ứng dụng như cần trục và pa-lăng khả thi bằng cách sử dụng động cơ xoay chiều. Với biến tần giành cho thiết bị nâng hạ có hệ thống hãm tái sinh, tra năng lượng về lưới, an toàn và tiết kiệm.
- Trong hệ thống cầu trục di chuyển các cấu kiện nặng. Hệ thống điều khiển gồm 2 phần chính: Điều khiển nâng hạ và điều khiển di chuyển dầm cầu. Điều khiển di chuyển dầm cầu được thực hiện bởi 02 motor cùng nguồn điện và đóng/cắt đồng thời, đặt ở chân dầm cầu . Khi các motor hoạt động gây tác hại : Tạo xu hướng bị vặn xoắn dầm;

- Tiêu hao nhiều năng lượng do dòng điện khi khởi động cao, gây sụt áp lưới khi khởi động. -Giải pháp để khắc phục là : “ Sử dụng biến tần để điều khiển 2 motor di chuyển dầm cầu”. Giải pháp này mang đến những lợi ích thiết thực : Khởi động mềm, chất lượng mạng điện ổn định;
- Tổn hao nhiệt trên dây dẫn giảm.Khắc phục được hiện tượng sụt áp trên lưới điện;
- Quá trình khởi động và dừng tải êm, tiếng ồn giảm, tăng tuổi thọ của motor, kết cấu cơ khí;
- Tăng tính an toàn;
- Tiết kiệm năng lượng.

Lợi ích giải pháp biến tần cho cầu trục, công trục

Biến tần với tác dụng như một khởi động mềm, khi motor khởi động, dòng điện khởi động của motor giảm xuống và bằng dòng điện làm việc định mức, nên ít ảnh hưởng đến các thiết bị xung quanh.

- Chất lượng mạng điện ổn định
- Giảm tổn hao nhiệt trên dây dẫn
- Khắc phục hiện tượng sụt áp trên lưới điện.
- Quá trình khởi động và dừng tải êm, tiếng ồn giảm, tăng tuổi thọ của motor
- Tăng tuổi thọ các mối hàn trên dầm cầu và các phụ kiện cơ khí như bánh răng, bạc đạn...
- An toàn hơn cho công nhân vận hành cầu khi dầm cầu không còn bị rung nữa.
- Biến tần sẽ báo lỗi và ngắt nguồn 2 motor khi một trong hai motor bị sự cố. Tăng tính an toàn hơn cho hệ thống.
- Điều khiển cơ cấu nâng hạ đa cấp tốc độ: ứng dụng trong công nghiệp xi mạ...

Lợi ích về mặt kinh tế của giải pháp biến tần cho cầu trục, công trục: Năng lượng điện được tiết kiệm, Giảm chi phí bảo trì bảo dưỡng
Lắp biến tần cho các máy cầu trục là giải pháp tối ưu cho thiết bị và tiết kiệm điện năng.

3.3 Máy nén khí

Máy nén khí dùng để nén khí tới một giá trị nhất định lớn hơn áp suất khí quyển. Những ứng dụng chính là: tạo ra khí nén để làm thông đường ống trong hệ thống nước thải, vận chuyển hàng hóa sử dụng, điều khiển máy chế tạo công nghiệp,...



Hình 3.3 :Máy nén khí sử dụng biến tần

- Chế độ điều khiển cung cấp khí thông thường theo phương thức đóng/cắt. Chế độ này kiểm soát không khí đầu vào qua van cửa vào. Khi áp suất đạt đến giới hạn trên, van cửa vào đóng và máy nén sẽ đi vào trạng thái

hoạt động không tải, khi áp suất đạt dưới hạn dưới, van cửa vào mở và máy nén sẽ đi vào trạng thái hoạt động có tải. Công suất định mức của motor được chọn theo nhu cầu max và thông thường được thiết kế dư tải, dòng khởi động lớn, motor hoạt động là liên tục khi không tải làm tiêu tốn một lượng lớn điện năng.

- Chế độ điều khiển tốc độ quay motor bằng biến tần: lượng cung cấp khí chỉ cần đáp ứng đủ lượng khí tiêu dùng., hệ thống cung cấp khí có thể đạt được hiệu quả cao nhất và tiết kiệm điện.

TIÊU CHÍ KỸ THUẬT, ƯU ĐIỂM

Tiêu chí kỹ thuật của loại biến tần cho máy nén khí:

-Máy nén khí thường yêu cầu sử dụng điện năng rất lớn, chính vì vậy việc tiết kiệm điện là một bài toán rất quan trọng trong quá trình vận hành loại máy này. Bên cạnh đó, máy nén khí cũng cần tính ổn định, độ bền cơ học cao vì việc sửa chữa và bảo trì tương đối tốn kém và tiêu tốn thời gian.

Ưu điểm khi sử dụng biến tần cho máy nén khí

Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, đặc biệt là công nghệ tự động hóa, biến tần ra đời đã giúp giải quyết bài toán điều khiển máy nén khí một cách dễ dàng.

-Những ưu điểm của biến tần cho máy nén khí:

- Điều chỉnh tốc độ máy nén linh hoạt phù hợp với nhu cầu sử dụng của tải (tính năng tiết kiệm điện)
- Bảo vệ và giúp tăng tuổi thọ hệ thống cơ khí, động cơ.
- Nâng cao chất lượng điện năng.
- Quá trình khởi động và dừng tải êm, giúp giảm tiếng ồn máy nén khí.

3.4 Máy ép phun



Hình 3.4: Biến tần cho máy ép phun.

-Một công đoạn không thể thiếu trong quá trình chế tạo sản phẩm nhựa Plastic là ép nhựa vào lòng khuôn nhựa để điền đầy lòng khuôn tạo ra sản phẩm trên máy ép phun (Injection Machine). Máy ép phun có nhiệm vụ đỡ và kẹp chặt khuôn nhựa, nung chảy nhựa nhiệt dẻo và ép phun với áp suất cao trong lòng khuôn. Sau đó giữ khuôn để nhựa nóng chảy trong khuôn nguội và định hình sản phẩm khi mở khuôn, hệ thống đẩy sẽ đẩy sản phẩm nhựa ra ngoài.

-Chu kì liên tục lặp đi lặp lại để sản xuất hàng loạt các sản phẩm nhựa. Nếu muốn sản xuất 1 sản phẩm khác thì người ta sẽ chế tạo các khuôn khác và gá khuôn đó lên máy ép phun để tiếp tục quá trình ép phun .

-Đối với các máy ép phun truyền thống sử dụng các bơm thủy lực cố định công suất thường tính ở điều kiện tải max, van điều chỉnh được sử dụng để thay đổi lưu lượng và áp suất tiêu thụ, một tỉ lệ lớn năng lượng bị tiêu hao qua van dưới dạng áp suất chênh lệch bởi dòng tràn. Vì vậy năng lượng tiêu hao vô công rất lớn.

-Nếu hệ thống điều khiển với biến tần có thể tự động điều chỉnh tốc độ của động cơ bơm dầu theo yêu cầu tải thực tế (áp suất và lưu lượng) phù hợp với từng giai đoạn thì năng lượng tiêu thụ sẽ đạt mức thấp nhất.

-Có 2 loại máy ép phun: Máy phun nhựa nhiệt dẻo và đặt nhiệt.

3.5 Thang máy

-Biến tần là sự lựa chọn tối ưu cho các hệ thống thang máy hiện đại bởi vì sản phẩm gọn nhỏ, điều khiển linh hoạt, vận hành êm ái, độ tin cậy cao. Bộ biến tần phù hợp với hầu hết bất kỳ các bộ điều khiển thang máy nào và có thể điều khiển cho bất kỳ động cơ AC hay động cơ không hộp số. Phần mềm tùy chọn, hỗ trợ điều khiển vận hành vào tầng trực tiếp giúp tăng tốc độ và tạo sự thoải mái. Điều khiển vector cho chất lượng vận hành cao, độ ồn thấp và không giật.

-Với sự phát triển không ngừng của các công trình nhà cao tầng ngày một nhiều, yêu cầu đi kèm là hệ thống các thang máy của nhà cao tầng, cần phải có những hệ thống thang vận chuyển có độ chính xác, hiệu quả, linh hoạt, hợp lý và hiệu suất cao.

-Bộ biến tần dành cho thang máy có tác dụng cung cấp tần số dòng điện thay đổi được theo các chế độ cài đặt của người sử dụng, bộ biến tần sẽ điều khiển tốc độ chạy của đường rãnh bánh trượt để đảm bảo thang máy lên xuống thay đổi vận tốc một cách tốt nhất, ngoài ra bộ biến tần còn tích hợp khả năng kết nối với các thiết bị công nghệ hiện đại để giám sát và ngăn ngừa quá tải, các sự cố có thể xảy ra của thang máy.

Các chức năng của biến tần điều khiển thang máy:

- Chức năng tự động chạy về tầng gần nhất khi mất điện (Evacuation function)
- Chức năng điều khiển vị trí cho phép thang máy dừng tầng nhanh và chính xác (Direct to floor)
- Chức năng bù moment quán tính và tải cho phép thang máy khởi động và giảm tốc nhanh và dừng êm.
- Độ rung động cực thấp khi tăng và giảm tốc.

●Xác định được góc rotor của motor nam châm vĩnh cửu ở tốc độ bằng 0.
Khả năng điều khiển động cơ không đồng bộ và động cơ đồng bộ: điều khiển thang không phòng máy:

- Chức năng bù moment không cần cảm biến tải trọng: Bù moment theo chiều kéo và chiều thắng
- Chức năng bù moment có cảm biến tải trọng: Điều khiển đáp ứng moment theo tải trọng.
- Tự động dò thông số động cơ ở chế độ tĩnh, không cần tháo tải, xác định vị trí góc cực tính và điều khiển chính xác động cơ đồng bộ.
- Chức năng điều khiển thắng và contactor ngõ ra đảm bảo vận hành an toàn.
- Điều chỉnh đáp ứng tốc độ thông qua hệ số PI tốc độ điều khiển vector.
- Chức năng cưỡng bức giảm tốc: chống thang không bị phá đỉnh và phá đáy.
- Chức năng chạy cứu hộ.
- Chức năng kết nối với bộ hãm tái sinh RBU để tiết kiệm năng lượng.
- Khả năng giao tiếp được nhiều loại encoder: Increment, Sin/cos và UVW encoder.

Nguyên lý hoạt động của biến tần dùng cho thang máy:

-Trong thang máy người ta sử dụng động cơ đồng bộ 3 pha, vì thế cần phải sử dụng máy biến tần thang máy để điều khiển tốc độ của động cơ để điều khiển thang máy dừng đúng vị trí.

-Sử dụng biến tần thang máy tiết kiệm nhiều điện năng bởi hiệu suất chuyển đổi nguồn của các bộ biến tần rất cao vì sử dụng các bộ linh kiện bán dẫn công suất được chế tạo theo công nghệ hiện đại. Nhờ vậy năng lượng tiêu thụ xấp xỉ bằng năng lượng yêu cầu bởi hệ thống.

-Đồng thời, biến tần thang máy sử dụng bộ biến tần bán dẫn, linh hoạt như tự động nhận dạng động cơ, tính năng điều khiển thông qua mạng; có thể thiết

lập được 16 cấp độ; khống chế dòng điện động cơ giúp quá trình khởi động êm ái (mềm) nâng cao độ bền kết cấu cơ khí; giảm thiểu chi phí lắp đặt, bảo trì thang máy; tiết kiệm không gian lắp đặt, các chế độ tiết kiệm năng lượng...
-Bạn sẽ không còn những nỗi lo về việc không làm chủ, khống chế được năng lượng quá trình truyền động bởi từ nay bạn có thể kiểm soát được nó thông qua các chế độ bảo vệ quá tải, quá nhiệt, quá dòng, quá áp, quá thấp, lỗi mất pha, lệch pha của biến tần...

Một số điều lưu ý khi sử dụng biến tần thang máy:

- Cần phải đảm bảo điều kiện môi trường lắp đặt như nhiệt độ, độ ẩm, vị trí đặt biến tần.
- Biến tần thang máy cần phải lắp đặt trong tủ không gian rộng, thông gió tốt (tủ phải có quạt thông gió), đặt tủ nơi khô ráo trong phòng có nhiệt độ nhỏ hơn 40 độ C, không có chất mòn, khí gas, bụi bẩn đặc biệt biến tần thang máy không thể làm việc ngoài trời.
- Việt Nam có khí hậu nhiệt đới gió mùa ảnh hưởng nhiều đến các linh kiện điện tử bán dẫn trong các bộ biến tần thang máy, vì vậy khi lựa chọn bạn phải chắc chắn rằng bộ biến tần của mình đã được nhiệt đới hóa, phù hợp với môi trường khí hậu.
- Đọc kỹ hướng dẫn sử dụng, các cuốn tài liệu tra cứu nhanh trong bộ biến tần để có thể sử dụng biến tần một cách an toàn và hiệu quả.
- Nhờ các chuyên gia kỹ thuật của các hãng cung cấp biến tần thang máy có uy tín như Hãng thang máy Alphatech Việt Nam để được tư vấn, hướng dẫn lắp đặt, cài đặt để có chế độ vận hành tốt nhất.



Hình 3.5 :Biến tần thang máy được đặt trong tủ điện và trong phòng máy thang máy

3.6 Máy đùn ép



Hình 3.6: Máy đùn ép sử dụng biến tần

Ứng dụng máy biến tần cho máy đùn nhựa.

Khi chưa lắp máy biến tần:

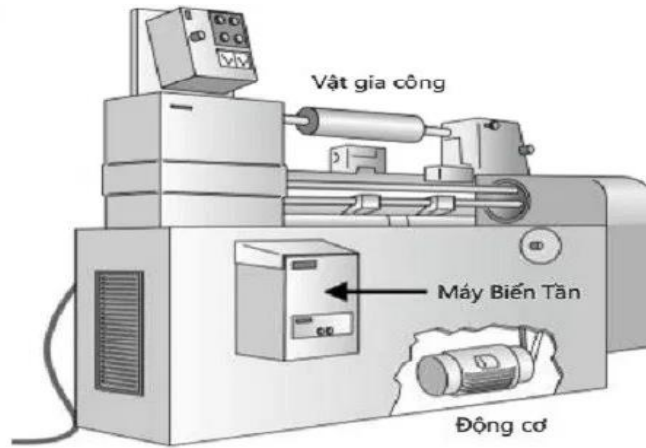
- Hầu hết, muốn mỗi sản phẩm khác nhau người dùng đều phải thay đổi tỷ số truyền của buly phải khác nhau.
- Các công suất điện tiêu thụ của động cơ là tối đa (do vẫn chạy tốc độ định mức)
- Do việc thay đổi tỷ số truyền từng cấp cố định cho nên sản phẩm làm ra chất lượng không cao (Do tốc độ trục vít quay đẩy nguyên liệu ra không phù hợp)
- Gây lãng phí nguyên liệu tiêu hao và nhân công lao động đứng máy (do việc chỉnh máy kéo thời gian dài)

Khi lắp máy biến tần:

- Giúp cho tốc độ của động cơ được thay đổi mềm (vô cấp) phù hợp với nhiều sản phẩm khác nhau mà không cần phải đổi buli khác nhau. Làm giảm công suất điện tiêu thụ của động cơ từ 15-45% Nguồn nguyên liệu và nhân công lao động được hạn chế và giảm đi. Nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm tốt và ổn định
- Ứng dụng Máy đùn trong: Ngành nhựa, SX dây cáp điện, SX Gạch Tuynel, ngành Giấy, ngành SX Thức ăn,..

3.7 Điều khiển máy công cụ

- Các máy biến tần thường được sử dụng theo trục chính của máy công cụ (trục 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 encoder) 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 sự thay đổi về tải trọng thông qua phản hồi tín hiệu từ encoder.
- Trước đây, tốc độ quay của trục chính được điều khiển thông qua tốc độ biến thiên tương ứng kích thước của vật gia công. Tuy nhiên, bằng truyền động máy biến tần, cơ chế tốc độ biến thiên đã được đơn giản hóa, cho phép máy móc được gọn gàng hơn.
- Độ chính xác trong việc xử lý vật gia công được cải thiện vì tốc độ quay của trục chính có thể tinh chỉnh.
- Trên thực tế máy biến tần ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực và nhiều loại máy móc, trong bài viết này chúng tôi xin giới thiệu các loại cơ bản như trên, để được tư vấn cài đặt, lắp đặt biến tần vui lòng liên hệ trực tiếp.



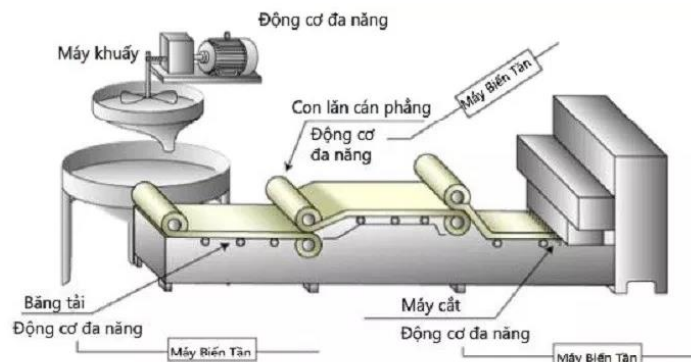
Hình 3.7: Máy công cụ sử dụng biến tần

3.8 Điều khiển trong chế biến thực phẩm

-Ngày nay càng gia tăng nhu cầu về mức độ tinh xảo trong các 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 hoạt động chế biến thực phẩm xuất phát từ hoàn cảnh này.

Ví dụ : Máy sản xuất mì



Hình 3.8.1: Dây chuyền sản xuất mì có sử dụng biến tần

- Biên tần được sử dụng để tinh chỉnh tốc độ nạp liệu của con lăn cán phẳng.
- Biên tần 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.



Hình 3.8.2: Biên tần trong máy sản xuất mì, phở ,hủ tiếu



Hình 3.8.3: Biên tần trong băng chuyền sản phẩm



Hình 3.8.4 :Biến tần trong máy đóng gói sản xuất

3.9 Điều khiển xử lý sức căng sức cuộn

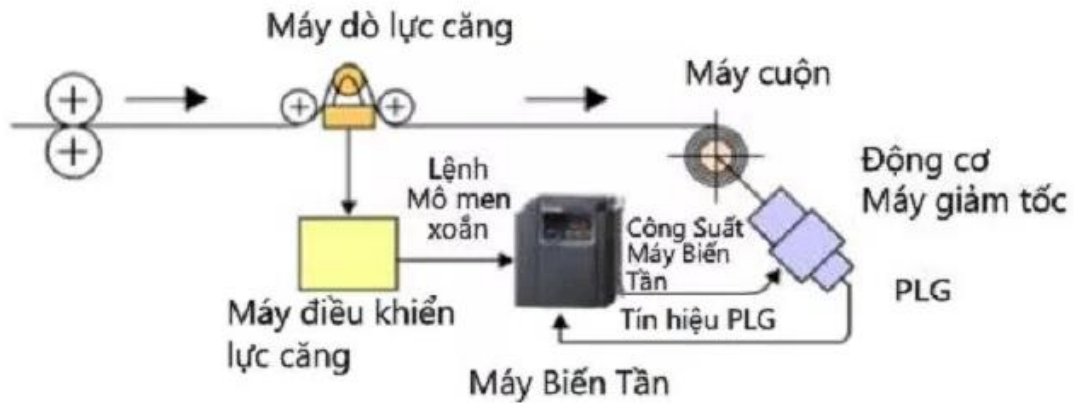
-Ở đây, sức cuộn để chỉ một sản phẩm có chứa các trang giấy dài, màng mỏng, cao su, vải, hoặc các vật liệu khác cuộn lại trên các trục lăn.

-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 này sẽ trải ra từ đầu con lăn đến cuối.

-Dạng điều khiển này cần thiết khi sử dụng trong các lĩnh vực khác như kéo dây điện, dây cáp quang trong sản xuất cáp điện.



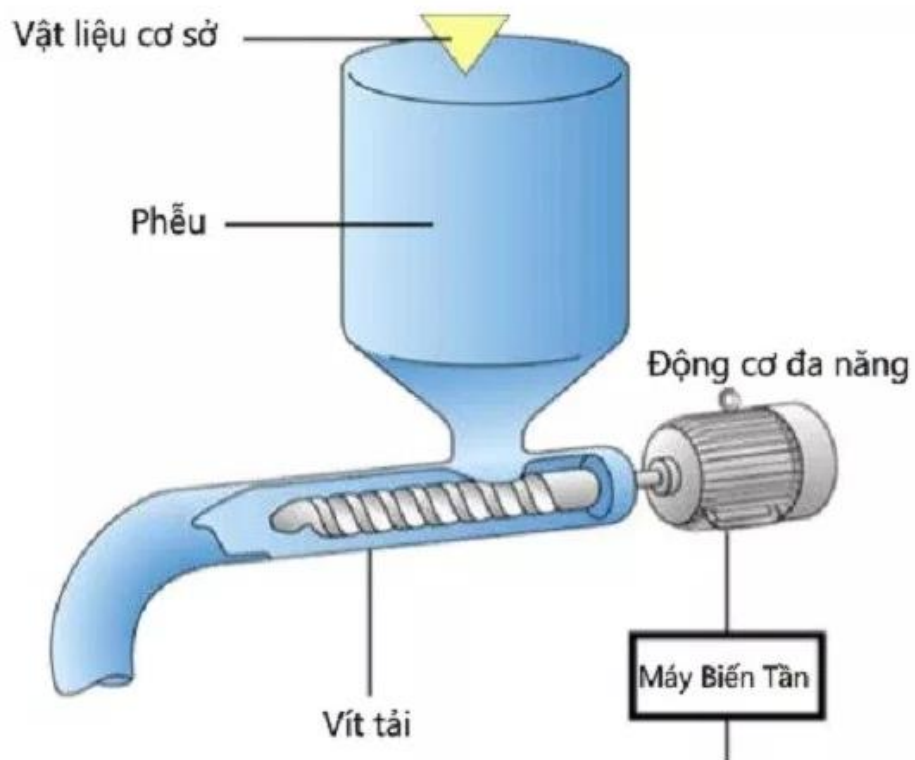
Hình 3.9 :Máy biến tần dùng để xử lý sức căng sức cuộn

Ưu điểm khi dùng biến tần điều khiển sức cuộn:

- Biến tần 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. Biến tần 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 thay đổi về mô men xoắn trong máy móc.
- Cả máy biến tần Vector và servo có thể được dùng để điều khiển mô men xoắn. Tuy nhiên, máy biến tần vector dễ sử dụng 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.

3.10 Sử dụng trong vít tải

- Biến tần cho phép bạn điều chỉnh lượng vật liệu cơ sở được đưa vào trong thiết bị bằng cách thay đổi tần số đầu ra biến tần bằng chiết áp bên ngoài.
- Biến tần cho phép bạn điều chỉnh tốc độ quay của vít tải và số lượng vật liệu cơ sở được đưa và trong thiết bị đến giá trị phù hợp.



Hình 3.10.1: Hình ảnh biến tần trong vít tải



Hình 3.10.2: Vít tải thực phẩm

Công suất của biến tần cho vít tải.

-Motor dùng cho vít tải thường là động cơ 3 pha công suất nhỏ từ 400W đến 3.0kW đổ lại. Cần lưu ý hiện nay thì chỉ có loại động cơ 3 pha thì sử dụng biến tần mới điều chỉnh tốc độ đạt hiệu quả cao nhất, còn loại động cơ xoay chiều 1 pha trên thị trường cũng có loại biến tần nhưng điều chỉnh tốc độ chất lượng không cao so với động cơ xoay chiều 3 pha. Điện áp của biến tần phổ biến là 220v 1 pha, cần phân biệt đầu vào của biến tần có thể cấp 1 pha 220v và đầu ra của biến tần 3 pha 220v dùng rất thích hợp cho động cơ 3 pha.

Biến tần dùng cho vít tải chạy chính xác.

-Đối với một số loại vít tải yêu cầu chạy dừng chính xác theo quy trình. Ví dụ như vãi tải phải cấp đúng 1 kg nguyên liệu, đối với ứng dụng yêu cầu chính xác thì các bạn cần chọn theo yêu cầu chính xác của thực tế. Đối với dạng cần chính xác nhưng không quá khắt khe có thể dùng loại biến tần vòng kín có sử dụng encoder, loại biến tần này sẽ điều khiển động cơ chạy tương đối chính xác do có kiểm soát tốc độ hồi tiếp về từ encoder. Còn đối với dạng yêu cầu độ chính xác rất cao, liên quan tới dạng băng tải vị trí để phối hợp với các cánh tay robot thì có thể không sử dụng biến tần được mà phải sử dụng driver và động cơ mới đáp ứng được yêu cầu của ứng dụng này.

3.11 Cải thiện khả năng điều khiển của các hộp số.

-Hầu hết máy công cụ, công tác đều sử dụng hộp số để điều khiển có cấp tốc độ của thiết bị. Trong nhiều trường hợp, do yêu cầu công nghệ, sự thay đổi của vật liệu đầu vào hay yêu cầu của sản phẩm đầu ra cần tốc độ chính xác nhưng không nằm trong cấp tốc độ đã thiết kế thì giải pháp điều khiển này không đáp ứng được.

-Trong trường hợp này, giải pháp tốt nhất là sử dụng biến tần điều khiển động cơ để mở rộng tốc độ máy. Ưu điểm: Tổ hợp, điều khiển đơn giản, đáp ứng mọi đòi hỏi công nghệ về tốc độ, chi phí không cao.

- Ví dụ sử dụng biến tần cho Máy công cụ
- Các máy biến tần thường được sử dụng theo trục chính của máy công cụ (trục 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 encoder) 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 sự thay đổi về tải trọng thông qua phản hồi tín hiệu từ encoder.
- Trước đây, tốc độ quay của trục chính được điều khiển thông qua tốc độ puly biến thiên tương ứng kích thước của vật gia công. Tuy nhiên, bằng truyền động máy biến tần, cơ chế tốc độ biến thiên đã được đơn giản hóa, cho phép máy móc được gọn gàng hơn.
- Độ chính xác trong việc xử lý vật gia công được cải thiện vì tốc độ quay của trục chính có thể tinh chỉnh.
- Trên thực tế máy biến tần ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực và nhiều loại máy móc, trong bài viết này chúng tôi xin giới thiệu các loại cơ bản như trên, để được tư vấn cài đặt, lắp đặt biến tần vui lòng liên hệ trực tiếp.

3.12 Dùng cho hệ thống bơm nước

Đây là giải pháp ứng dụng phổ biến nhất của biến tần:

- Khi nói đến biến tần cho máy bơm nước chúng ta biết ngay hệ biến tần có khả năng điều khiển tốc độ động cơ và chúng phụ thuộc vào các tín hiệu đầu vào như: Áp lực đường ống, số lần máy bơm chạy. Đặc biệt hệ thống máy bơm biến tần có rất nhiều ứng dụng.
- Biến tần được lắp vào mạch điện tử của động cơ và nó có thể làm thay đổi được tần số mạch điện do đó làm thay đổi số vòng quay trên trục động cơ, theo luật tương tự trong máy bơm ly tâm, khi số vòng quay thay đổi thì lưu lượng và cột áp của bơm sẽ thay đổi theo.

Nguyên lý làm việc của biến tần cho hệ thống máy bơm nước

Hệ thống biến tần áp dụng nguyên lý điều khiển vòng kín

- Tín hiệu áp lực từ mạng lưới cấp nước được đưa về bộ xử lý, so sánh với tín hiệu áp lực được cài đặt theo yêu cầu.
- Sai lệch giữa 2 trị số này sẽ được một chương trình cài đặt riêng cho hệ thống xử lý để đưa ra tín hiệu điều khiển tối ưu đến bộ biến tần.
- Bộ biến tần được lập trình xử lý tín hiệu đó và đưa ra tần số thích hợp cho dòng điện vào động cơ. Số vòng quay trên trục bơm được thay đổi và đáp ứng vừa lưu lượng, áp lực yêu cầu trên mạng lưới đường ống.

Chức năng của biến tần cho hệ thống máy bơm nước

- Tự động điều khiển số bơm và vòng quay bơm để cung cấp đủ Q theo yêu cầu.
- Tự động luân phiên thay đổi bơm công tác và bơm dự phòng.
- Khởi động mềm và dừng mềm tránh sụt áp dòng điện của hệ thống.
- Có khả năng bảo vệ chống quá tải, ngắt mạch, mất pha, tăng áp.....
Nếu sử dụng biến tần cho trạm bơm cấp 2 thì không cần xây dựng đài, giá thành xây dựng giảm 20%, đồng thời cũng giảm chi phí tiêu thụ điện năng tương đương 20-30%.

Ưu điểm của hệ thống máy bơm biến tần

- Luân phiên được thời gian hoạt động đều cho các máy bơm.
- Có phương án dự phòng khi một trong các biến tần bị lỗi.
- Các loại máy bơm không nhất thiết phải cùng một hãng hay cùng công suất.
- Tiết kiệm được điện năng nhiều nhất.
- Ngược lại thì chi phí đầu tư của hệ thống máy bơm biến tần sẽ cao hơn.

Nguyên tắc điều chỉnh hệ thống như sau:

- Khi nhu cầu dùng nước thấp hơn hoặc bằng khả năng cung cấp của một bơm thì máy bơm nước có lắp biến tần hoạt động.
- Khi nhu cầu dùng nước tăng lên lớn hơn khả năng cung cấp của một máy bơm nước và nhỏ hơn hoặc bằng khả năng cung cấp của hai bơm thì một bơm sẽ chạy tới đa với số vòng quay định mức, bơm biến tần bổ sung đầy đủ lưu lượng theo yêu cầu.
- Khi yêu cầu lưu lượng tăng lên hơn nữa hoặc giảm đi thì việc điều chỉnh cũng diễn ra tương tự.

Phạm vi ứng dụng của biến tần cho máy bơm nước.

- Thiết bị biến tần được sử dụng rộng rãi cho tất cả các trạm bơm từ quy mô công suất nhỏ đến quy mô công suất lớn.
- Nó dùng để điều hòa dung lượng và áp lực thay thế cho hệ thống cấp nước dùng đài điều hòa.
- Thiết bị biến tần giá thành cao nhưng khả năng tiết kiệm và giảm diện tích xây dựng trạm bơm.
- Việc lắp đặt biến tần vào hệ thống máy bơm cấp nước sẽ liên quan đến:
Giá trị đo của áp suất
- Bộ điều khiển PLC (Đây là bộ điều khiển các biến tần cho từng máy bơm thay đổi tần số).
- Để đảm bảo cho giá trị áp suất mong muốn khách hàng cần tìm đến một đội ngũ chuyên gia kỹ thuật lành nghề thực hiện lắp đặt và hướng dẫn quy cách vận hành.



Hình 3.11.1: Hệ thống bơm có ứng dụng biến tần

Ứng dụng cụ thể của biến tần trong hệ thống bơm nước

1) Biến tần cho bơm cấp 1 (Không điều khiển lưu lượng):

-Bơm cấp 1 thường điều khiển theo phương pháp đóng cắt đơn giản. Thông thường công suất bơm được chọn rất lớn so với nhu cầu của hệ thống. Trong rất nhiều trường hợp bơm thường chạy non tải, áp lực và thất thoát đường ống tăng, gây sốc khi vận hành ...Để khắc phục ít nhiều các nhược điểm này người ta thường mở van xả hoặc gạt cánh bơm... các phương pháp này chỉ nhằm khắc phục việc quá áp đường ống mà không khắc phục được các nhược điểm khác.

-Việc sử dụng biến tần điều khiển động cơ cho phép điều khiển áp lực, lưu lượng tùy chọn, khởi động mềm, tối ưu hóa hoạt động của động cơ, tiết kiệm điện năng lượng.

2) Biến tần cho bơm cấp 2 (Điều khiển lưu lượng):

-Trong hệ thống truyền thống, áp lực và lưu lượng bơm được điều khiển bởi: Động cơ nhiều tốc độ, van ra/vào hoặc hệ thống hồi lưu. Tất cả các phương

pháp này đều hao phí năng lượng nhiều, gây sốc cơ khí, giảm tuổi thọ hệ thống và tăng tổn thất đường ống.

-Biến tần được sử dụng để điều tốc độ của bơm, có thể chạy ở lưu lượng/áp suất tùy chọn, qua đó giúp tăng hiệu suất, tiết kiệm năng lượng. Hệ thống vận hành êm, trơn, giảm chi phí bảo trì, sửa chữa, giảm tổn thất đường ống, tăng tuổi thọ hệ thống.

3) Cấp nước cho nhà cao tầng:

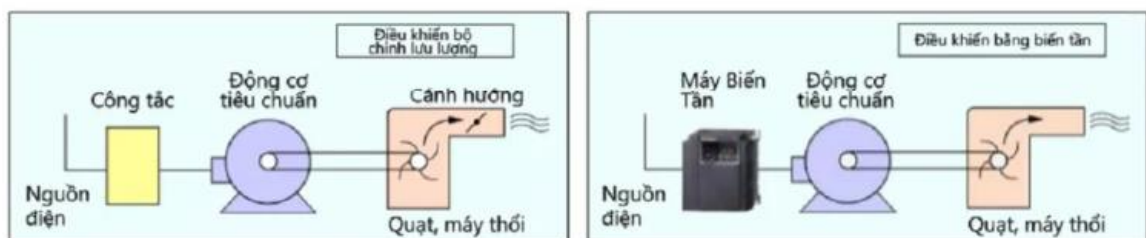
-Giải pháp truyền thống là bơm nước lên tháp nước trên mái để phân phối cho toàn nhà, điều chỉnh áp lực từng tầng bằng các thiết bị điều hòa và giảm áp. Nhược điểm của hệ thống này là: Tăng kết cấu tòa nhà, tiêu hao năng lượng lớn, tổn hao nhiều bởi các thiết bị giảm áp, yêu cầu cao với hệ thống ống...

-Việc sử dụng biến tần điều khiển động cơ để cung cấp theo đúng yêu cầu của phụ tải sẽ tiết kiệm điện rất lớn và giảm các chi phí đầu tư do việc không phải xây dựng tháp nước.

4) Điều khiển quạt và bơm (Thở tích 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.

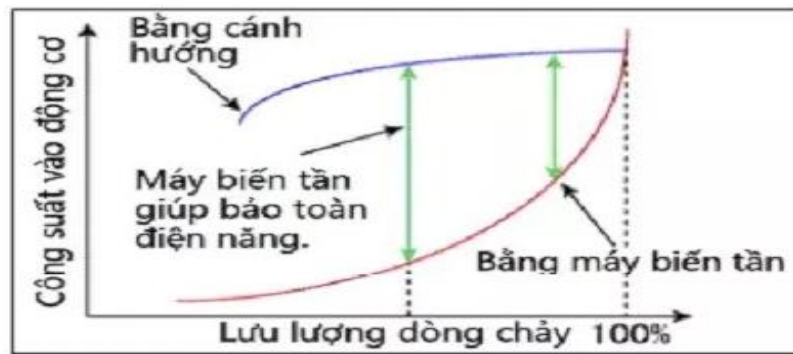
-Trong những trường hợp này, việc cắt giảm giá trị năng lượng được dùng cho động cơ thường rất khó, ngay cả khi giảm thể tích dòng khí hay lưu lượng dòng chảy.



Hình 3.11.2 Hình ảnh điều khiển quạt và bơm bằng bộ chỉnh lưu và biến tần

-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 .

Kết Luận

Sau một khoảng thời gian ngắn thực hiện đề tài tốt nghiệp, cùng với nỗ lực cố gắng của bản thân sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo, bạn bè cùng lớp, đến nay em đã hoàn thành đề tài tốt nghiệp của mình. Trong đề tài của mình em đã tìm hiểu và thực hiện được các yêu cầu sau:

- Tìm hiểu khái quát động cơ không đồng bộ 3 pha
- Tìm hiểu chung về biến tần ig5A
- Tìm hiểu các ứng dụng của biến tần ig5A trong công nghiệp

Tuy nhiên do thời gian có hạn và trình độ của bản thân em còn nhiều hạn chế nên trong quá trình làm đề tài vẫn còn nhiều thiếu sót.

Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo, các bạn bè trong lớp để em có thể hoàn thiện được kiến thức của mình một cách tốt hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn sự chỉ bảo, hướng dẫn tận tình của thầy giáo, Th.S Đinh Thế Nam, các thầy cô trong khoa, các bạn bè trong lớp trong suốt quá trình làm đề tài của em.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày...tháng... năm 2019

Sinh viên thực hiện

Bùi Thanh Lịch

Tài liệu tham khảo.

- [1] *Giáo trình biến tần (inverter)* –Ks.Phan Văn Cường ,NXB- Trường Cao đẳng Công nghệ Viettronic
- [2] *Điện tử công suất* - Lê Văn Doanh, Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh(2005), NXB- Khoa học và kỹ thuật, Hà nội.
- [3] *Máy điện- GS TSKH Thân Ngọc Hoàn (2005)*, NXB- xây dựng.
- [4] *Điều khiển truyền động điện xoay chiều ba pha-* Nguyễn Phùng Quang(1996), NXB- Giáo dục
- [5] *Tài liệu biến tần ig5A*, của hãng LS.
- [6] [http:// WWW. Google.com.vn](http://WWW.Google.com.vn).
- [7] [http:// WWW. lib.hpu.edu.vn.vn](http://WWW.lib.hpu.edu.vn.vn).