

1. Tổng quát

Lợi thế của động cơ xoay chiều không đồng bộ so với động cơ một chiều là không thể phủ nhận, nó tạo ra rất sớm các yêu cầu cũng như thay đổi tốc độ của hệ truyền động.

Bên cạnh việc điều chỉnh tốc độ của động cơ điện thông qua biến trở, việc mắc nối tiếp với một máy thứ hai (Kraemer and Scherbius cascades) cũng được nghiên cứu phát triển và ứng dụng.

Với việc thực hiện kỹ thuật biến đổi điện, loại máy nối tiếp được dùng ở đây là máy biến đổi điện nối tiếp tựa đồng bộ (SCC-Subsynchronous Converter Cascade).

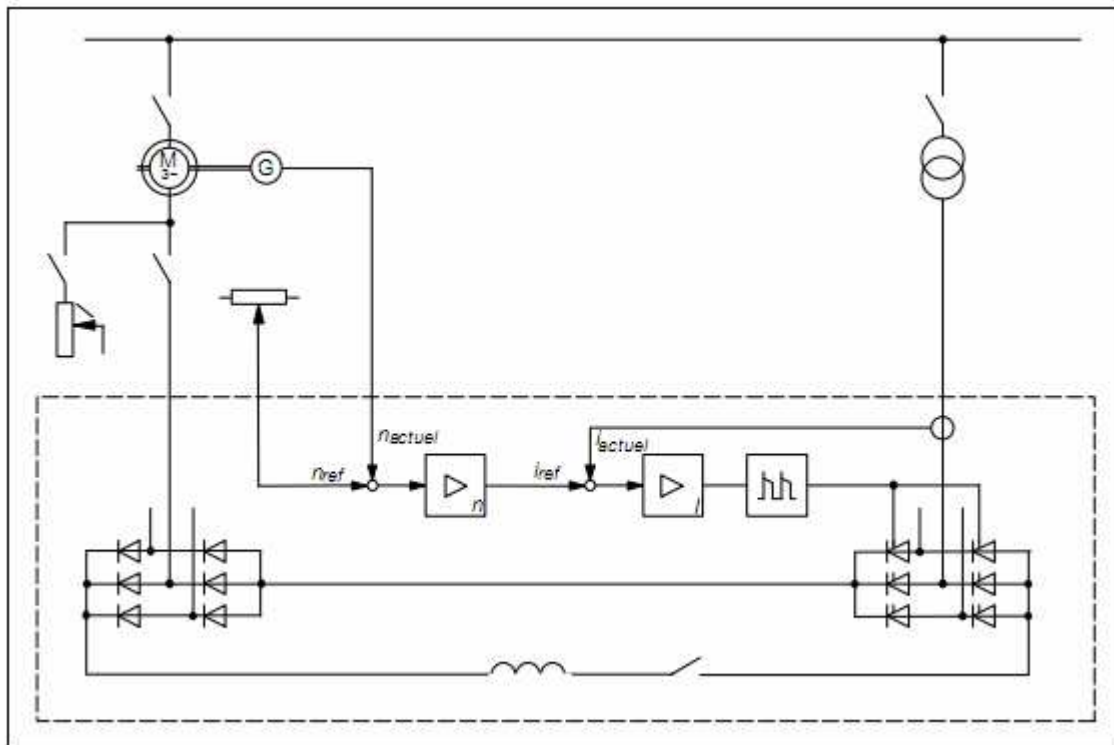
Cascade, nghĩa là có chức năng nối một chuỗi các máy biến đổi điện có điều khiển và không có điều khiển ở mạch điện rotor của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ để cung cấp công suất trượt cho nguồn của động cơ.

Về lý thuyết, SCC có thể sử dụng trong tất cả các ngành công nghiệp, thực tế nó được ưu tiên hơn ở những nơi động cơ điện một chiều không mong muốn do cần phải thêm bộ chuyển mạch tạo dòng một chiều và nơi mà cần tốc độ vòng quay lớn như là bơm ly tâm, bơm hướng trục, quạt gió.

Việc dùng máy biến đổi điện SCC để thay đổi tốc độ sẽ tiết kiệm 50% năng lượng so với việc điều chỉnh tốc độ bằng biến trở hoặc dùng các thiết bị kích hoạt.

Ưu điểm nổi bật là nó có thể kết hợp với động cơ cũ có sẵn trong nhà máy có để nối với một máy biến đổi điện SCC thành hệ thống điều khiển hoàn chỉnh nếu động cơ có lượng dự trữ công suất là 10%.

Mạch điện của SCC



2. Một hệ thống truyền động dùng SCC sẽ mang lại cho người sử dụng những lợi ích sau đây:

- Sử dụng SCC để có hệ truyền động đồng bộ vòng trượt sẽ rẻ hơn rất nhiều khi dùng hệ truyền động một chiều.
- Kích thước nhỏ gọn, khối lượng bé, tiêu hao thấp
- Thời gian bảo trì yêu cầu ngắn
- Công suất của máy biến tần thấp hơn công suất động cơ, do đó có thể dùng cho động cơ có công suất rất lớn.

Về lý thuyết, với động cơ có công suất lớn hơn 500 kW, việc dùng SCC, năng lượng tiết kiệm sẽ bù lại nhanh chóng với giá mua thiết bị.

3. Ứng dụng

SCC được ứng dụng cho điều khiển kín của hệ truyền động trong tất cả các ngành công nghiệp, với dải tốc độ yêu cầu vừa đủ (khoảng giữa 0,5 ...0,9 vòng quay danh nghĩa).

Và được áp dụng cho hệ truyền động của:

- Máy li tâm
- Quạt và
- Bơm hướng trục

Khi đó công suất cung cấp sẽ giảm 1/8 so với giá trị danh nghĩa ở tốc độ một nửa của tốc độ mong muốn.

Hơn nữa, hệ điều khiển truyền động này có thể được dùng cho thiết bị nghiền cứu vật liệu và thiết bị vận chuyển bởi tốc độ của thiết bị yêu cầu giảm tới 50% vận tốc tối đa.

Thiết bị này bao gồm, một số ví dụ:

- Nghiền cho nhà máy xi măng, cán thép ống
- Trạm trộn
- Máy in báo
- Máy ép
- Băng truyền
- Thiết bị đào lấp và thiết bị nâng

4. Nguyên lý hoạt động

SCC là một hệ truyền động có tốc độ thay đổi bằng cách sử dụng động cơ điện không đồng bộ vòng trượt, công suất trượt được cung cấp cho hệ thống thông qua bộ chỉnh lưu và máy biến tần có đường đảo mạch.

Công suất trượt sinh ra bởi điện áp sai lệch của rotor dưới hàm tuyến tính của tốc độ và dòng điện, mà dòng điện lại tỉ lệ trực tiếp với mô men xoắn.

Như vậy, điện áp cân bằng được xác định bởi hai thành phần nghịch đảo là điện áp biến đổi của rotor và điện áp của máy biến tần. Điện áp của máy biến tần có thể được đặt từ 0 đến giá trị lớn nhất cho phép của giá trị pha điều khiển.

Điện áp của rotor được tính theo giá trị này cho tới khi điện áp cân bằng được thiết lập lại.

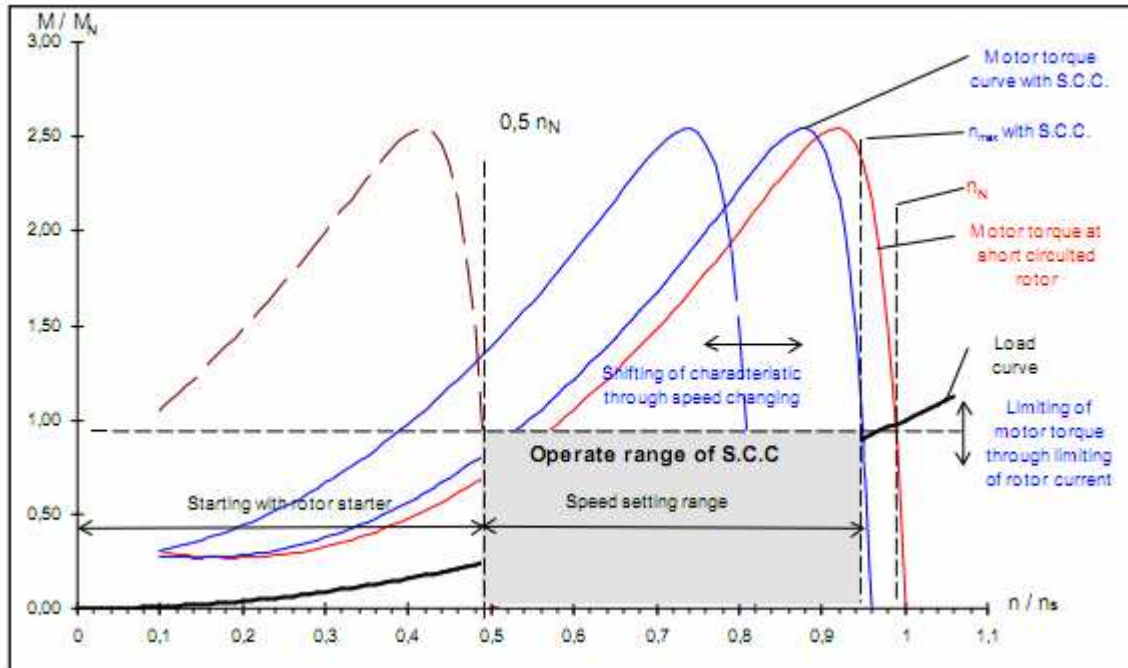
Quá trình này được điều khiển bởi hai vòng điều khiển kết hợp.

Máy biến đổi điện nối với mạch rotor ngay khi động cơ khởi động thông qua điều khiển biến trở tương hỗ.

Đối với SCC, dòng điện của rotor (tương ứng với mô men xoắn) sẽ được giới hạn ở giá trị

điều chỉnh từ đó cung cấp điện và bảo vệ quá tải cơ khí. Một tải trọng mô men xoắn có giá trị lớn hơn giá trị cho phép sẽ làm giảm tốc độ tới tốc độ thấp nhất của dải đặt. Đường quan hệ tốc độ-mô men xoắn chỉ ra đặc tính trong toàn bộ dải vận tốc.

Đường quan hệ tốc độ-mô men xoắn của SCC



5. Điều kiện ứng dụng

Năng lượng được bù từ công suất trượt bởi giá trị trung bình của SCC sử dụng máy biến tần độc lập phụ thuộc vào những điều kiện sau.

- Dải tốc độ đặt
- Đặc tính cơ khí của hệ thống truyền động

Công suất của động cơ truyền động cần phải lớn hơn 500 kW thì năng lượng tiết kiệm sẽ bù lại giá mua thiết bị.

Công suất của SCC tỉ lệ với dải tốc độ lựa chọn của hệ truyền động, tốc độ đặt tốt nhất là lớn hơn $\frac{1}{2}$ tốc độ đồng bộ. Giới hạn trên của dải tốc độ đặt có giá trị xung quanh 0.9 lần giá trị vận tốc đồng bộ để có thể lấy hết năng lượng bù khi có tổn thất của SCC.

Từ những điều kiện trên, dải vận tốc đặt của SCC nằm trong khoảng:

$$0.5n_{nom} \leq n \leq 0.95n_{nom}$$

n_{nom} Nnom: giá trị vận tốc danh nghĩa

6. Lưu ý khi lựa chọn

Do máy biến đổi điện nối tiếp không được phép quá tải, do đó nó thường hoạt động ở vận tốc nhỏ nhất và dòng điện ở rotor sao cho có mô men tải lớn nhất.

Điện áp của rotor ảnh hưởng tới công suất của máy biến đổi điện. Động cơ có điện áp rotor thấp và/hoặc giảm yêu cầu trượt có thể sử dụng máy biến tần với giá thấp.

Nếu hệ truyền động có tốc độ nhỏ nhất và có mô men xoắn lớn nhất sẽ được tính theo phương trình:

Vận tốc nhỏ nhất

$$n_{\min} = n_N \cdot \left(1 - \frac{U_{L\max}}{U_{L0}} \right) \cdot [\text{vòng / phút}]$$

Mô men xoắn lớn nhất

$$M_{d\max} = M_{dN} \cdot \frac{I_{L\max}}{I_{LN}} \cdot [N.m]$$

Ở đây:

n_N	Vận tốc danh nghĩa (vòng/phút)
U_{L0}	Điện áp của rotor (V)
M_{dN}	Mô men danh nghĩa của động cơ (Nm)
I_{LN}	Dòng điện danh nghĩa của rotor (A)
$U_{L\max}$	Dòng điện danh nghĩa của rotor (V)*)
$I_{L\max}$	Điện áp lớn nhất cho phép của rotor (A)*)

*) : giá trị phụ thuộc vào giá trị hiệu dụng của máy biến đổi điện (ví dụ 315V ở $U_n=400V$)

7. Thông số kỹ thuật

SCC có thể chia thành hai phần:

- Phần thông tin bao gồm khối chung điều khiển kín. Nó được thiết kế tiêu chuẩn cho bất kỳ giá trị năng lượng bù nào.
- Phần nguồn bao gồm khối thiết kế để bù năng lượng tiêu hao của rotor

Khả năng bảo vệ	IP20
Dải nhiệt độ	0 đến +40 độ C
Nơi lắp đặt	Nơi khai thác điện
Kiểu lắp đặt	Độc lập

Truyền động kỹ thuật

SCC dùng cho điều khiển vận tốc của động cơ vòng trượt

Thông số liên quan

Nếu bạn có câu hỏi gì liên quan, hãy điền vào mẫu sau và gửi lại cho chúng tôi. Thông tin đó chúng tôi coi như là yêu cầu của bạn và chúng tôi sẽ cho bạn lời khuyên hữu ích nhất để tăng hiệu quả kinh tế trong nhà máy của bạn.

1. Thông số của máy truyền động

1.1 Đường cong tải trọng $M=f(n)$

1.2 Hình dáng tải trọng $M=f(t)$

1.3 Mô men xoắn danh nghĩa

$$M_n = \dots\dots\dots \text{Nm}$$

1.4 Mô men xoắn lớn nhất

$$M_{max} = \dots\dots\dots \text{Nm}$$

1.5 Dải tốc độ đặt

Từ $\dots\dots\dots$ vòng/phút

đến $\dots\dots\dots$ vòng/phút

2. Thông số của động cơ

2.1 Công suất

$$P_N = \dots\dots\dots \text{kW}$$

2.2 Vận tốc danh nghĩa

$$n_N = \dots\dots\dots \text{Vòng/phút}$$

2.3 Điện áp và tần số của stator

$$U_S = \dots\dots\dots \text{V}$$

$$f_S = \dots\dots\dots \text{Hz}$$

2.4 Dòng điện danh nghĩa của stator

$$I_{Sn} = \dots\dots\dots \text{A}$$

2.5 Điện áp của rotor

$$U_{L0} = \dots\dots\dots \text{V}$$

2.6 Dòng điện danh nghĩa của rotor

$$I_{Ln} = \dots\dots\dots \text{A}$$

2.7 Hệ số công suất ở công suất hoạt động

$$\cos\varphi = \dots\dots\dots$$

2.8 Hiệu suất tại công suất hoạt động

$$\eta = \dots\dots\dots$$

2.9 Dòng điện cảm ứng hoặc dòng điện không tải và hệ số công suất

$$I_\mu = \dots\dots\dots \text{A}$$

$$I_0 = \dots\dots\dots \text{A}$$

$$\cos\varphi_0 = \dots\dots\dots$$

3. Thông tin về hệ thống phản hồi

3.1 Điện áp và tần số

$$U_N = \dots\dots\dots \text{V}$$

$$f_N = \dots\dots\dots \text{Hz}$$

3.2 Điện áp dao động

$$\Delta U = \dots\dots\dots \%$$

3.3 Công suất ngắn mạch

$$S_K'' = \dots\dots\dots \text{MVA}$$



transresch
ANTRIEBSSYSTEME

transresch
Antriebssysteme Berlin GmbH
Marzahner Straße 34
13053 Berlin
Germany

Liên hệ tại Việt Nam

Công ty TNHH Hà Nội IEC
Số 5B ngõ 30, Tạ Quang Bửu
Hai Bà Trưng, Hà Nội
ĐT: +84.436230311 Ext.117
Fax: +84.436230300
Mobile: +84.979154178
Mail: info@transresch.com.vn
<http://www.transresch.com.vn>