

Lời Cảm Ơn

Chúng em xin cảm ơn thầy LƯU VĂN QUANG là người trực tiếp hướng dẫn, giúp đỡ và chỉ bảo chúng em trong đồ án môn học truyền động điện này. Thầy đã giúp chúng em giải quyết các vấn đề nảy sinh trong quá trình làm đồ án và hoàn thành đề tài đúng thời gian định hướng ban đầu. Đặc biệt là học hỏi được những kinh nghiệm và thái độ làm việc của thầy để chúng em áp dụng sau này.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô khoa Điện - Điện tử của trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật TP Hồ Chí Minh, đã tận tình giảng dạy truyền đạt cho chúng em những kiến thức về chuyên ngành nói chung và bộ môn truyền động điện nói riêng. Đó là những kiến thức và kinh nghiệm quý báu mà chúng em đã học được trong suốt thời gian qua

Một lần nữa chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến các bạn quà quý thầy cô đã giúp đỡ chúng em hoàn thành đồ án.

Kính chúc quý thầy cô dồi dào sức khỏe.

Nhóm sinh viên thực hiện đồ án:

Nguyễn Thế Duy & Nguyễn Duy Phụng

Lời Mở Đầu

Ở nước ta, do yêu cầu công nghiệp hóa hiện đại hóa nền kinh tế, với những cơ hội thuận lợi và khó khăn thách thức lớn. Sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật nói chung và trong lĩnh vực truyền động nói riêng. Ngày càng xuất hiện nhiều dây chuyền sản xuất mới có mức độ tự động hóa cao với những khâu truyền động hiện đại. Truyền động là khâu quan trọng trong dây chuyền sản xuất. Đóng góp trực tiếp trong việc nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm nhằm tăng khả năng cạnh tranh với các nước trên thế giới.

Ngày nay, do ứng dụng nhiều tiến bộ khoa học kỹ thuật trong các lĩnh vực: tin học, điện tử..... nên các khâu truyền động ngày càng phát triển theo hướng hiện đại. Nâng cao mức độ tự động hóa tác động nhanh, độ chính xác cao và có giảm kích thước và hạ giá thành chi phí đầu tư cho doanh nghiệp.

Một trong những khâu truyền động phổ biến là nâng hạ cầu trục. Nâng hạ cầu trục là khâu truyền động cơ bản của nền công nghiệp nước ta hiện nay. Được sử dụng rộng rãi từ các hải cảng, khu công nghiệp đến các nhà máy xí nghiệp và các công trường xây dựng. Giúp con người hạn chế lao động bằng chân tay. Đồng thời góp phần đẩy nhanh quá trình vận chuyển và đảm bảo an toàn cho người lao động. Trong hoàn cảnh đó, để đáp ứng được những điều kiện thực tiễn trong quá trình điều khiển và vận hành đòi hỏi người kỹ sư phải có kiến thức cơ bản về chuyên ngành.

Nội dung của đồ án này là trình bày những kiến thức cơ bản về truyền động điện. Bao gồm phân tích các đặc tính của hệ thống truyền động cho hệ thống nâng hạ cầu trục. Tính toán và thiết kế sơ đồ điều khiển hệ thống truyền động với động cơ điện một chiều kích từ song song và động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha rotor dây quấn.

Do kiến thức còn hạn chế nên chắc chắn nội dung đồ án còn nhiều vấn đề sai sót nhất định và cần bổ sung. Mong các thầy cô cũng như các bạn góp ý thêm để bài báo cáo chúng em được hoàn thiện hơn.

94	204	524	5,8	600
----	-----	-----	-----	-----

Động cơ AC không đồng bộ 3 pha

P_{dm} (KW)	U_{1dm} (v)	2p	N1(vòng)	N2(vòng)	K_{dq1}	K_{dq2}	$\cos \phi_{dm}$
54	400	10	68	34	0,954	0,954	0.844

m1	m1	R1(Ω)	R2(Ω)	X1(Ω)	X2(Ω)	I_0 (A)	η
3	3	0,24	0,05	0,64	0,054	34	0,84

Yêu cầu tính toán và thiết kế như sau:

- Niêng cô mô maùy qua 3 cấp niêng trôu phui, tính caùc niêng trôu phụ mô maùy bằng phương pháp đồ thị phụ tải
- Tính toán niêng trôu phụ caùc thiếat ñòùng vaø maich rotor ñeã naâng taùi leãn vôi toác ñoã laàn löôit laø:
 - $n = 1/2 n_m$
 - $n = 1/4 n_{nm}$
- Tính toán niêng trôu phui caùc thiếat ñòùng vaø rotor khi hai taùi xuoáng vôi toác ñoã laàn löôit laø:
 - $n = 1/2 n_{dm}$
 - $n = 1/4 n_{dm}$,
 - $n = 2 n_{dm}$
- Thiếat keá sô ñòà nguyêân lý ñiêu khiế ñể mở máy nâng hạ tải : sơ đồ mạch động lực.

Trang

Phần A: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ CẤU NÂNG HẠ CẦU TRỤC DÙNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU KÍCH TỪ SONG SONG

Chương I: ĐẶC TÍNH CƠ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN KÍCH TỪ SONG SONG

- Xây dựng phương trình ñeã tính toán ñoã :

7

- Phương trình ñeã tính cô

8

- ảnh hưởng của các thông số đến đặc tính cơ:

9

- Đặc tính khi đảo chiều quay động cơ

13

- Mở máy và tính điện trở mở máy

16

- Hãm máy;

18

7. Haõm ñoàng naêng kích töø ñoác laäp :

23

**Chương 2: TÍNH TOÁN HỆ THOÁNG CẦU TRƯỚC NÂNG
HẢI TAÙI DUỜNG ÑOÀNG CÔ DC KÍCH TÖØ SONG SONG**

26

1. Tính R_p baêng phöông phaùp ñoà thờ:

26

2. Tính toaùn ñieän trôu phui caàn ñoùng vaøo maïch rotor khi naâng taùí: 28

3. Tính toaùn ñieän trôu phui caàn thieát ñoùng vaøo maïch khi hai taùí: 29

4. Sơ đồ động lực điều khiển động cơ mở máy qua ba cấp điện trở và nâng hạ tải với nhiều cấp tốc độ: 31

**phần B: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ CẤU NÂNG HẢI
CẦU TRỰC DÙNG ĐCĐ KĐB XOAY CHIỀU BA PHA DÂY QUẮN**
**Chương 3: ÑAËC TÍNH CÔ CUÙA ÑOÀNG CÔ XOAY CHIỀU
KHOÀNG ÑOÀNG BỐ BA PHA**

32

1. Phương trình đặc tính tốc độ:

32

2. Phương trình đặc tính cơ: 34

3. Ảnh hưởng của các tham số đến đặc tính cơ:

38

4. Mở máy và tính điện trở mở máy: 44

5. Hãm máy 46

**Chương 4: TÍNH TOÁN CÔ CẤU NÂNG HẢI TRƯỚC DUỜNG
ÑOÀNG CÔ ÑIEÄN XOAY CHIỀU KHOÀNG ÑOÀNG BỐ BA
PHA** 53

1. Tính toán điện trở máy qua 3 cấp điện trở phụ biết rằng động cơ kéo tải định mức 53

2. Tính toaùn caùc ñieän trôu phui caàn thieát ñoùng vaøo maïch rotor

ñeä naâng taùí leän_vôùi caùc toác ñoä laàn löôit laø $\frac{1}{2} n_{\dot{n}m}$;

$\frac{1}{4} n_{\dot{n}m}$: 58

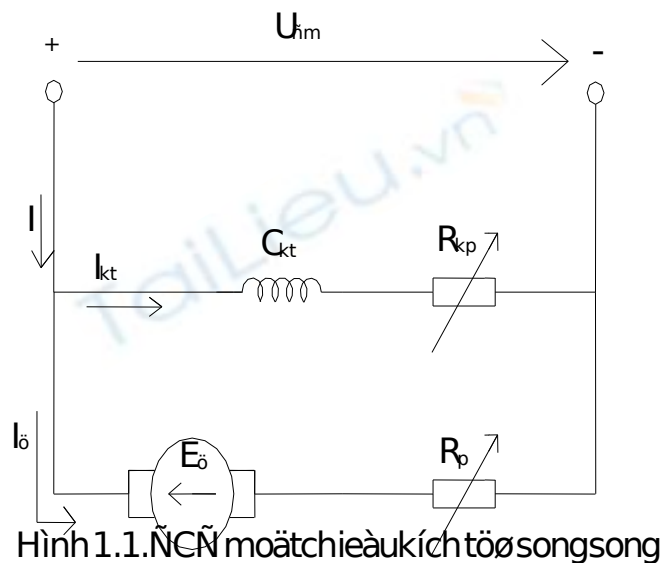
3. Tính toán điện trở phụ cần thiết đóng vào mạch rotor để thay đổi tốc độ khi hạ tải với tốc độ lần lượt là $n=0,5 n_{dm}$, $n=1/3 n_{dm}$, $n=3/2 n_{dm}$: 60

4. Sơ đồ động lực dùng động cơ xoay chiều không đồng bộ ba pha rotor dây quấn mở máy qua 3 cấp điện trở và nâng hạ cầu trục với nhiều cấp tốc độ: 64

Phần A: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ CẤU NÂNG HẠ CẦU TRỤC DÙNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU KÍCH TỪ SONG SONG

Chương I: ĐẶC TÍNH CƠ CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN KÍCH TỪ SONG SONG

1. Xây dựng phương trình đặc tính toán học:



Hình 1.1. NCN một chiều kích từ song song

Ta có: pt cân bằng điện áp của cuộn dây công suất của động cơ

$$U_{\tilde{n}m} = E_{\tilde{o}} + R_{\tilde{o}} I_{\tilde{o}}$$

$$\Rightarrow E_{\tilde{o}} = U_{\tilde{n}m} - R_{\tilde{o}} I_{\tilde{o}}$$

$$\text{với } E_{\tilde{o}} = K_E \Phi_{\tilde{n}m} n$$

$$\Rightarrow K_E \Phi_{\tilde{n}m} n = U_{\tilde{n}m} - R_{\tilde{o}} I_{\tilde{o}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} - \frac{R_{\tilde{o}} I_{\tilde{o}}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} : (\text{phương trình đặc tốc độ tự nhiên của động cơ kích từ song song})$$

Trong đó:

n : tốc độ quay của cuộn dây công suất

$U_{\tilde{n}m}$: điện áp đặt vào cuộn dây công suất của NCN một chiều

$$K_E = \frac{PN}{60a} : \text{hệ số đặc tính của cuộn dây công suất}$$

$\Phi_{\tilde{n}m}$: từ thông kích từ dòng 1 cực từ

$R_{\tilde{o}}$: điện trở của mạch pha công suất

$I_{\tilde{o}}$: dòng điện của mạch pha công suất

R_p : điện trở của cuộn dây từ trường

Nếu thêm điện trở phụ R_p vào mạch pha công suất thì ta có phương trình đặc tính toán học như sau:

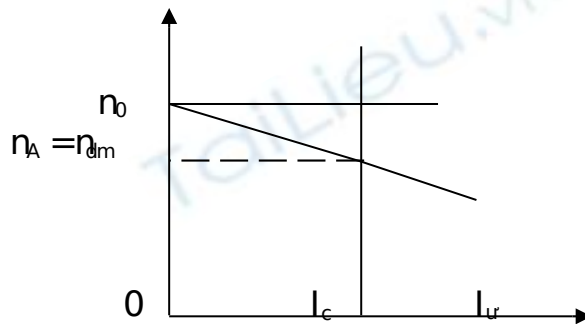
$$n = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{(R_{\dot{o}} + R_p) I_{\dot{o}}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}}$$

Khi $I_{\dot{o}} = 0 : n = n_0 = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}}$: là tốc độ không tải lý tưởng của động cơ.

$$a_{TN} = \frac{R_{\dot{o}}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} \quad : \text{là hệ số góc chạy của đặc tính tính toán}$$

tối ưu

$$\Delta n_{TN} = a I_{\dot{o}} = \frac{R_{\dot{o}} I_{\dot{o}}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} \quad : \text{là số sụt tốc độ trên đặc tính tối ưu}$$



Hình 1.3. Đặc tính cơ tối ưu.

1-3 = n_0 : tốc độ không tải lý tưởng

2-3 = n_A : tốc độ làm việc của động cơ TN

1-2 = Δn_{TN} : số sụt tốc độ

Neáu $I_c = I_{\dot{n}m}$ thì $n_A = n_{\dot{n}m}$

2. Phương trình đặc tính cơ :

Ta có:

$$n = f(M_t)$$

Moment tải tác động của động cơ nối với trục của bánh răng:

$$M_{\dot{n}t} = K_M \Phi_{\dot{n}m} I_{\dot{o}}$$

$$\Rightarrow I_{\dot{o}} = \frac{M}{K_M \Phi_{\dot{n}m}}$$

Thay $I_{\dot{o}}$ vào phương trình đặc tính toán của động cơ:

$$n = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{R_{\dot{o}} M}{K_E K_M \Phi_{\dot{n}m}^2} \quad : \text{(phương trình đặc tính cơ tối ưu của}$$

ĐC nối tiếp kích từ song song)

Trong đó: M : là moment tải tác động của động cơ

$$K_E = \frac{PN}{60a} \quad : \text{hệ số liên hệ của động cơ}$$

$$K_M = \frac{PN}{2\Pi a} : \text{hệ số cấu tạo của cuộn dây}$$

Hay

$$n = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{R_o M}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2}$$

với $K_M = 9,55 K_E$

Khi $I_o = 0 \Rightarrow M_{\dot{n}t} = 0$

$$\Rightarrow n = n_0 = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} : \text{là tốc độ không tải lý tưởng}$$

$$a_{TN} = \frac{R_o}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2} : \text{hệ số trượt của đặc tính cơ tải}$$

$$\Delta n_{TN} = a_{TN} M = \frac{R_o M}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2} : \text{độ sụt tốc độ của động cơ tải}$$

nhiên

3. Ảnh hưởng của các thông số đến đặc tính cơ:

Ta có phương trình đặc tính cơ như sau:

$$n = \frac{U}{K_E \Phi} - \frac{(R_o + R_p) M}{9,55 K_E^2 \Phi^2}$$

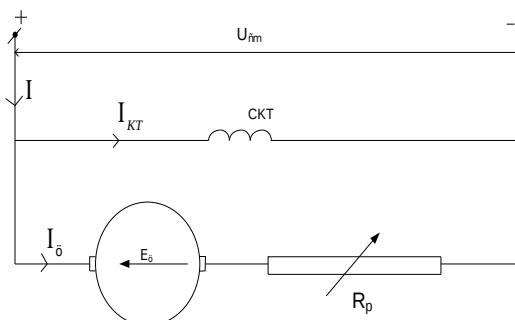
Nhàét: $n = n_0 = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} : \text{là tốc độ không tải lý tưởng}$

$$a_{TN} = \frac{R_o}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2} : \text{hệ số trượt của đặc tính cơ tải}$$

$$\Delta n_{TN} = a_{TN} M = \frac{R_o M}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2} \text{ độ sụt tốc độ của động cơ tải}$$

nhiên

a. Ảnh hưởng của tải trên trục máy điện :



Sơ đồ nguyên lý khi thêm điện trở phụ vào mạch pha động.

Gia số $U_{\dot{o}} = U_{\dot{n}m} = \text{const}$
 $\Phi = \Phi_{\dot{n}m} = \text{const}$
 R_p thay đổi

Muốn thay đổi điện trở mạch pha động ta nói thêm điện trở phụ R_p vào mạch pha động.

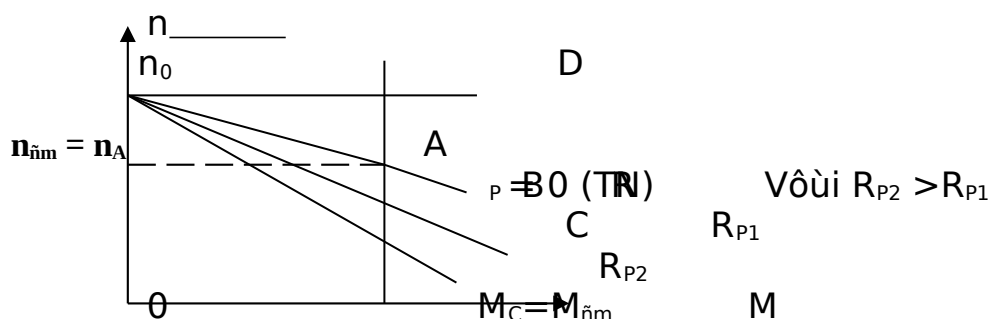
Phương trình đặc tính cơ:

$$n = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{(R_{\dot{o}} + R_p)M}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2}$$

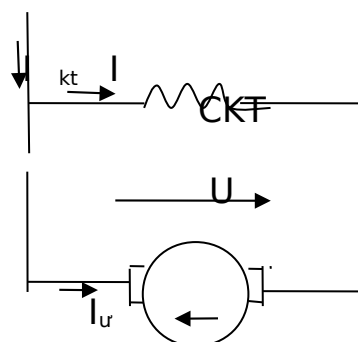
Khi điện trở phụ R_p thay đổi thì:

- $n_0 = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} = \text{const}$
- hệ số góc nhân ta: $a_{NT} = \frac{R_{\dot{o}} + R_p}{9,55 (K_E \Phi_{\dot{n}m})^2} > a_{TN}$
- số đo góc nhân ta: $\Delta n_{NT} = a_{NT} M > \Delta n_{TN}$.

Kết luận: hệ số đặc tính cơ làm chệch gốc trục quay xuất phát từ n_0



b. Ảnh hưởng của việc thêm điện trở phụ vào mạch pha động:



Gia số: $I_{KT} = I_{KT\dot{n}m} = \text{const}$

$$\Phi = \Phi_{\dot{n}m} = \text{const}$$

$$R_p = 0.$$

- Khi thay đổi điện áp theo hàm số vôi $U_{\dot{n}m}$ ta có :

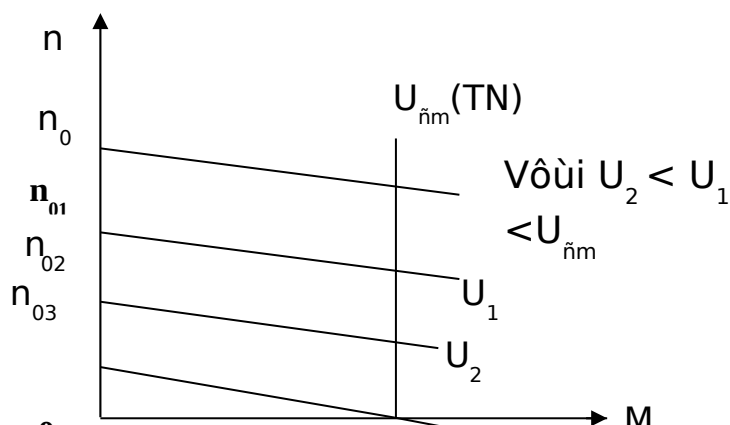
$$n = \frac{U}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{R_{\dot{o}} M}{K_E K_M \Phi_{\dot{n}m}^2}$$

- Khi giảm điện áp thì:

- tốc độ n giảm theo.
- $a_{NT} = a_{TN} = \text{const}$
- $\Delta n_{NT} = \Delta n_{TN} = \text{const}$

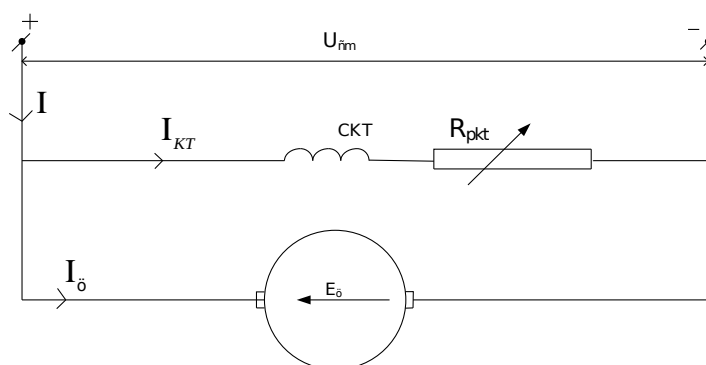
Nhờ vậy khi thay đổi điện áp để vào phần ứng động cơ ta có một hồi tiếp tính cơ song vôi để tính cơ tối ưu.

- Khi giảm điện áp thì moment ngắn mạch, dòng điện ngắn mạch của động cơ giảm và tốc độ giảm của động cơ cũng giảm ứng vôi một phần nhất định. Do đó, phương pháp này cũng có thể sử dụng để điều chỉnh tốc độ động cơ và hạn chế dòng điện khi khởi động.



Hình 1.6: Hồi tiếp tính cơ khi thay đổi điện áp để vào phần ứng

c. Ảnh hưởng của tải thông :



Hình 1.7: Sơ đồ nguyên lý từ khi thêm máy biến trở phụ kích từ.

- Khi thêm R_p nối tiếp vào cuộn kích từ thì:

$$I_{KT} \text{ giảm xuống} < I_{KT\text{đm}}$$

$$\Rightarrow \Phi \text{ giảm xuống} < \Phi_{\text{đm}}$$

$$R_p = 0$$

$$U = U_{\text{đm}}$$

Giải với các tính toán:

Xét phương trình đặc tính:

$$n = \frac{U_{\text{đm}} - R_{\sigma} I_{\sigma}}{K_E \Phi}$$

+ Khi mô-men:

$$n = 0 = \frac{U_{\text{đm}} - R_{\sigma} I_{\sigma\text{đm}}}{K_E \Phi}$$

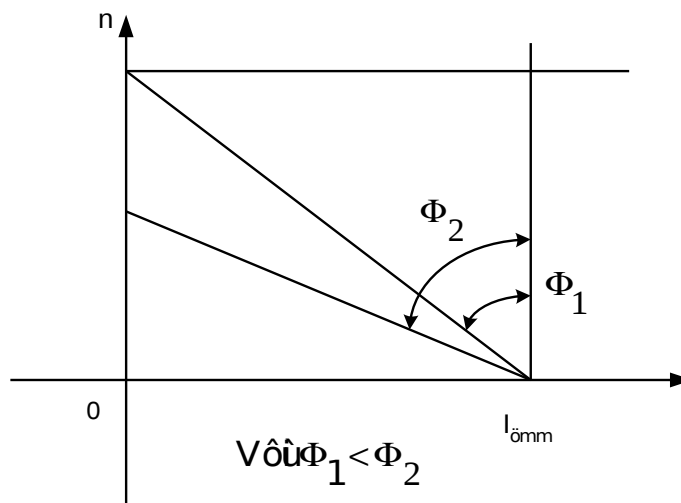
$$\Rightarrow 0 = U_{\text{đm}} - R_{\sigma} \cdot I_{\sigma\text{đm}}$$

$$\Rightarrow I_{\sigma\text{đm}} = \frac{U_{\text{đm}}}{R_{\sigma}} = \text{const.}$$

+ Khi công suất không đổi:

$$n_{0x} = \frac{U_{\text{đm}}}{K_E \Phi_x}$$

Khi Φ_x giảm $\Rightarrow n_{0x}$ tăng và $I_{\sigma\text{đm}} = \text{const.}$



Hỏi các tính toán khi thay đổi thông Φ .

Giải với công thức:

- Xét phương trình đặc tính:

$$n = \frac{U_{\text{đm}} - R_{\sigma} M}{K_E \Phi - 9,55 K_E^2 \Phi^2}$$

- Moment khi mô-men:

$$M = K_M \Phi I_{\sigma\text{đm}}$$

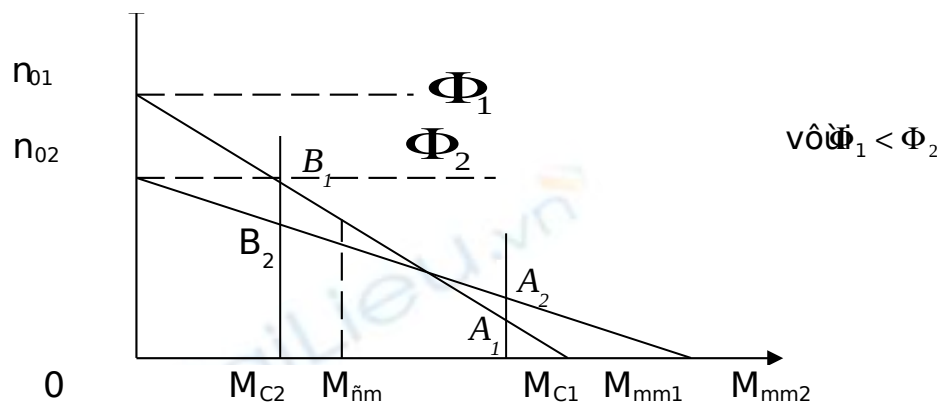
với $K_M, I_{\sigma\text{đm}}: \text{const.}$

Khi Φ giảm thì : $n_0 = \frac{U_{\dot{n}m}}{K_E \Phi}$ tăng và $M_{\dot{n}m}$ giảm.

Thông thường để đảm bảo tuổi thọ động cơ thì :

$$M_C < M_{\dot{n}m}$$

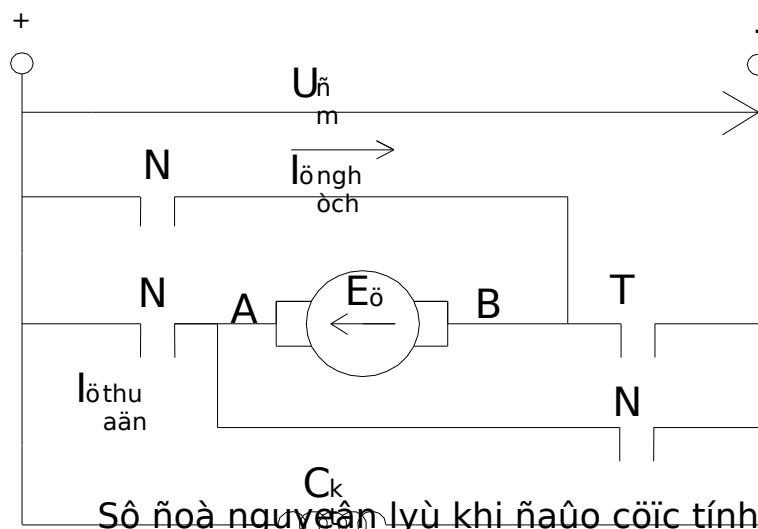
$$\Rightarrow \Phi \text{ giảm} \Rightarrow n \text{ tăng } n(\text{vòng / phút})$$



Hội thảo tính công suất thay đổi tốc độ.

4. Đặc tính khi đảo chiều quay động cơ:

a. Nâng cấp tính năng áp dụng để lên pha ngược :



Sơ đồ nguyên lý khi nâng cấp tính năng áp dụng để lên pha ngược.

Việc nâng cấp tính năng áp dụng để lên pha ngược nhờ các tiếp điểm T, N của các công tắc

Khi T hoạt động ($n > 0$):

$$\Rightarrow E_0 = K_E \Phi_{\dot{n}m} n > 0$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{U_{\dot{n}m} - E_0}{R_0} = \frac{K_E \cdot \Phi_{\dot{n}m} (n_0 - n)}{R_0} > 0$$

$$\Rightarrow M = K_M \Phi_{\tilde{n}m} I_{\tilde{o}} > 0$$

Ta có phương trình đặc tính cơ :

$$n = \frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} - \frac{R_{\tilde{o}} M}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2}$$

Khi N hoạt động, cực tính điện từ ngược nhau ta có : $n < 0$

$$\Rightarrow E_{\tilde{o}} = K_E \Phi_{\tilde{n}m} n < 0$$

$$\Rightarrow I_{\tilde{o}} = \frac{(-U_{\tilde{n}m}) - E_{\tilde{o}}}{R_{\tilde{o}}} = \frac{K_E \Phi_{\tilde{n}m} (-n_0 - n)}{R_{\tilde{o}}} < 0$$

$$\Rightarrow I_{\tilde{o}} = \frac{K_E \Phi_{\tilde{n}m} (-n_0 + |n|)}{R_{\tilde{o}}} < 0$$

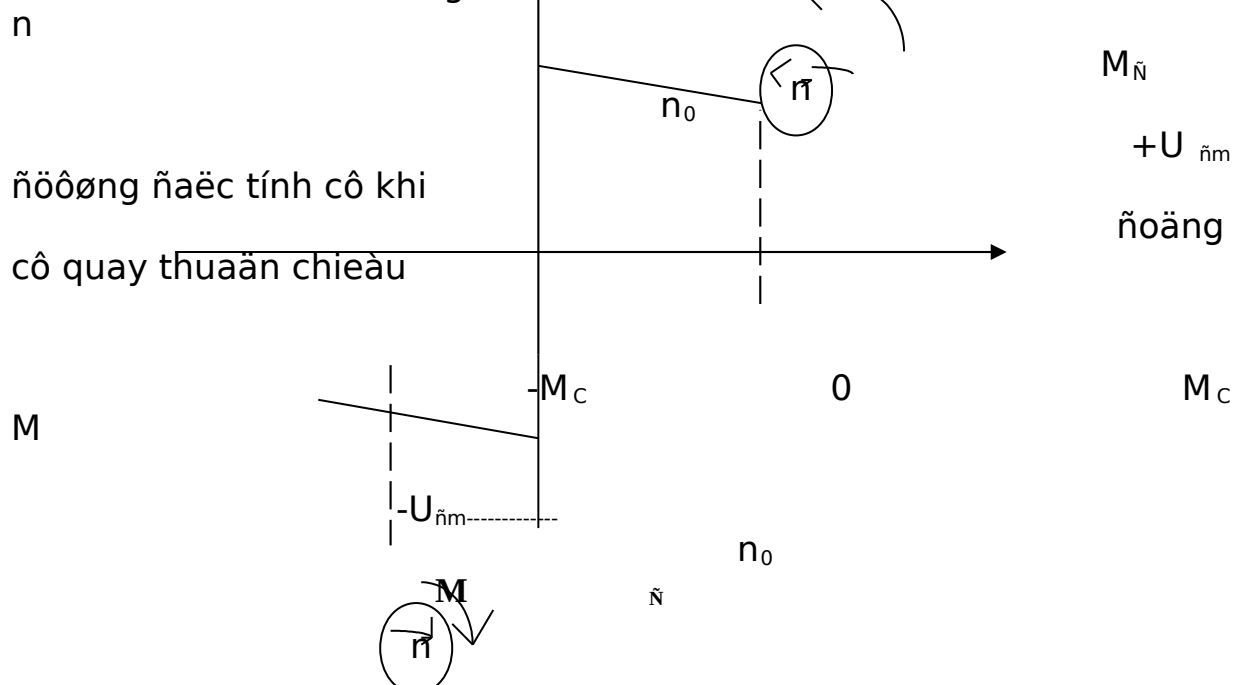
Khi tiến hành đảo cực tính điện từ ngược nhau thì dòng điện qua phần ứng $I_{\tilde{o}} < 0$ nên moment điện từ của phần ứng đảo chiều

$$\Rightarrow M = K_M \Phi_{\tilde{n}m} I_{\tilde{o}} < 0$$

- Phương trình đặc tính cơ :

$$\begin{aligned} n &= -\frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} + \frac{R_{\tilde{o}}}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2} |M| \\ &= -n_0 + \frac{R_{\tilde{o}}}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2} |M| \end{aligned}$$

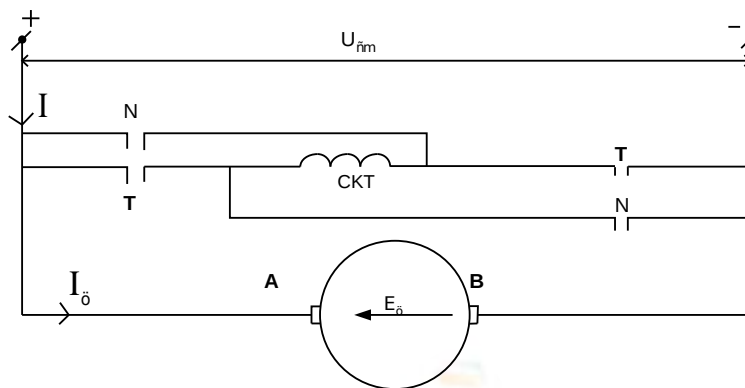
- Đồ thị biểu diễn đặc tính cơ :



Đồ thị đặc tính cơ khi đảo chiều quay ngược chiều

Đặc tính cơ khi đảo cực tính điện từ ngược nhau.

b. Đảo chiều dòng điện qua cuộn kích từ (đảo từ thông Φ)



Sơ đồ nguyên lý khi đảo chiều dòng điện qua cuộn kích từ.

Việc đảo chiều dòng điện qua cuộn kích từ ở bất kỳ thời điểm nào của quá trình vận hành, N của cầu công tác

Khi T hoạt động : $n > 0, \Phi_{\tilde{n}m}$

$$\Rightarrow E_{\ddot{o}} = K_E \Phi_{\tilde{n}m} n > 0$$

$$\Rightarrow I_{\ddot{o}} = \frac{U_{\tilde{n}m} - E_{\ddot{o}}}{R_{\ddot{o}}} = \frac{K_E \cdot \Phi_{\tilde{n}m} (n_0 - n)}{R_{\ddot{o}}} > 0$$

$$\Rightarrow M = K_M \Phi_{\tilde{n}m} I_{\ddot{o}} > 0$$

- Phương trình đặc tính cơ:

$$n = \frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} - \frac{R_{\ddot{o}}}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2} M$$

Khi N hoạt động: từ thông $\Phi_{\tilde{n}m}$ ở chiều ngược (chiều dòng điện qua cuộn kích từ ở chiều ngược) : $n < 0, (-\Phi_{\tilde{n}m})$

$$\Rightarrow E_{\ddot{o}} = K_E (-\Phi_{\tilde{n}m}) n > 0$$

$$\Rightarrow I_{\ddot{o}} = \frac{U_{\tilde{n}m} - E_{\ddot{o}}}{R_{\ddot{o}}} = \frac{K_E (-\Phi_{\tilde{n}m}) (-n_0 + n)}{R_{\ddot{o}}} > 0$$

- Moment điện từ:

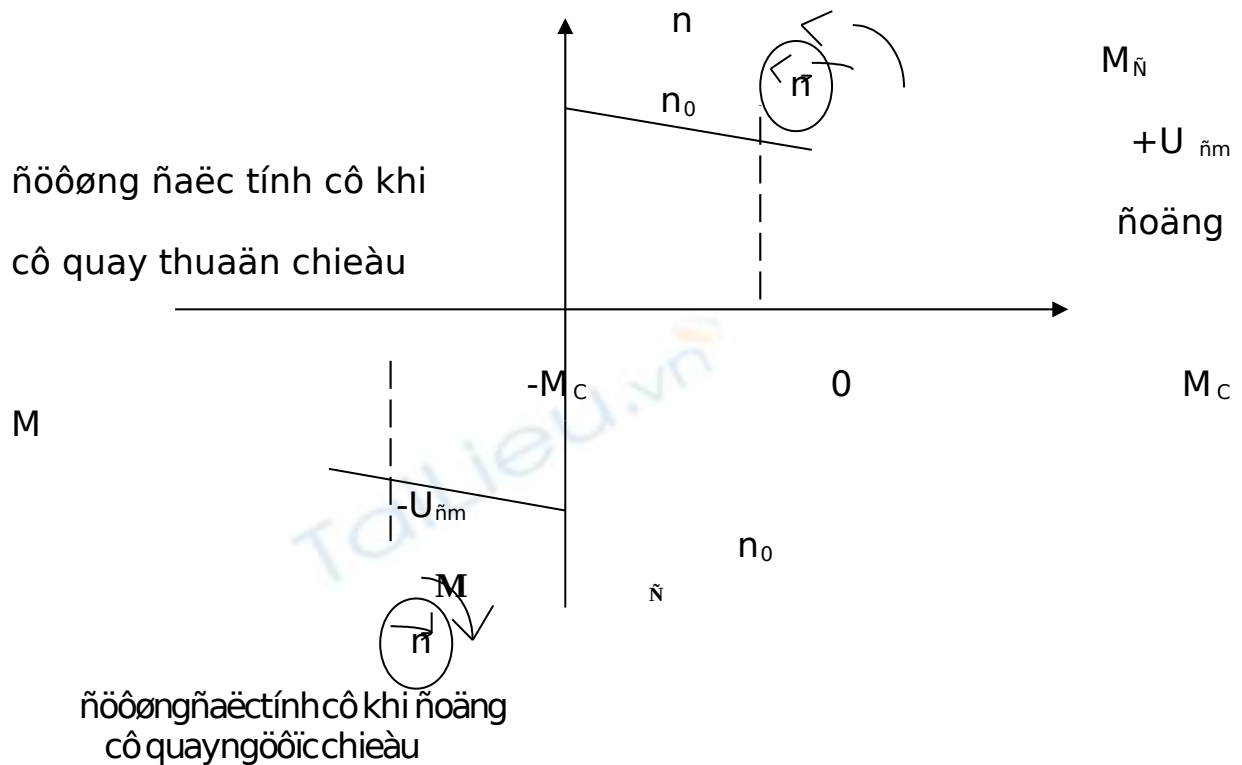
$$M_{\tilde{N}} = K_M (-\Phi_{\tilde{n}m}) I_{\ddot{o}} < 0$$

- Phương trình đặc tính cơ :

$$n = \frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E (-\Phi_{\tilde{n}m})} + \frac{R_{\ddot{o}}}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2} |M|$$

$$\Leftrightarrow n = -\frac{U_{\tilde{n}m}}{K_E \Phi_{\tilde{n}m}} + \frac{R_{\ddot{o}}}{K_E K_M \Phi_{\tilde{n}m}^2} |M| < 0$$

- Năng biểu diễn các tính công suất đáng nhớ khi ta nào chiều bằng cách nào các tính nên áp đặt vào phần òng:



5. MỞ máy và tính điện trở mở máy

a. Mô men:

- Ta có: Dòng điện pha òng:

$$I_{\phi} = \frac{U_{\tilde{n}m} - K_E \Phi_{\tilde{n}m} n}{R_{\phi}}$$

- Khi mô men $\Rightarrow E_{\phi} = 0 \Rightarrow$ dòng nên khi mô men $I_{mm} = \frac{U_{\tilde{n}m}}{R_{\phi}}$

Vì nên áp phần òng E_{ϕ} lúc mô men $E_{\phi} \ll 1$

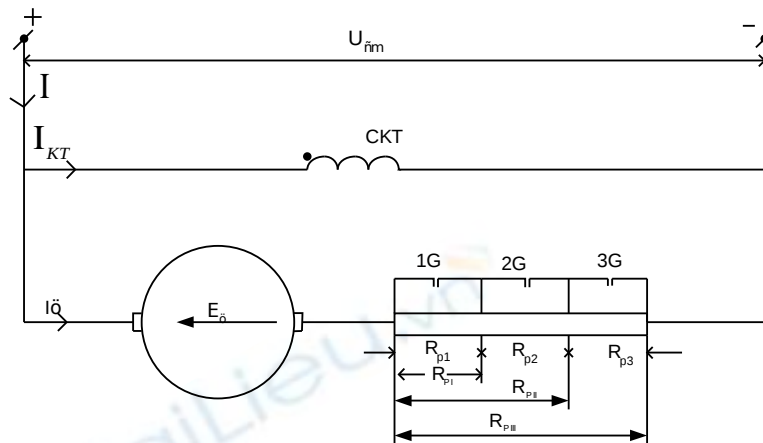
$$\Rightarrow R_{\phi} = (0,04 \rightarrow 0,05) \frac{U_{\tilde{n}m}}{I_{mm}}$$

$$\Rightarrow I_{mm} = (20 \rightarrow 25) I_{\tilde{n}m}$$

Tác hại của dòng mô men khi dòng mô men lớn :

- + Chạy cách nên dây quá.
- + Gây sụt áp lớn trên lõi nên
- + Lỗi nên òng lớn có thể gây biến dạng kết cấu cơ khí của rôlê.

b. Xây dựng mô hình các tính mô máy và các thông số máy trong phần mô máy bằng phương pháp đo



Hình 1.16: Sơ đồ nguyên lý NC khi mô máy bằng phần tử.

Để vẽ các thông số năng cơ và các tính vận hành về ra hoặc các tính cơ điện tối ưu.

Chọn dòng điện giới hạn $I_1 = (1,8 \rightarrow 2,5)I_{nm}$ và tính điện trở tổng của mạch phần ứng khi khởi động. $R = \frac{U_{nm}}{I_1}$

Chọn dòng điện chuyển khi khởi động :

$$I_2 = (1,1 \rightarrow 1,3)I_{nm} \text{ nếu } I_{nm} > I_c$$

$$I_2 = (1,1 \rightarrow 1,3)I_c \text{ nếu } I_c > I_{nm}$$

Giới hạn I_2 lên các tính cơ điện có giá trị $n_{TN2}(h)$ từ đó xác định giá trị (b) trên các tính khởi động với giá trị dòng I_2 .

$$n_{NT2} = n_{TN2} \frac{U_{dm} - I_2 R}{U_{dm} - I_1 R_0}$$

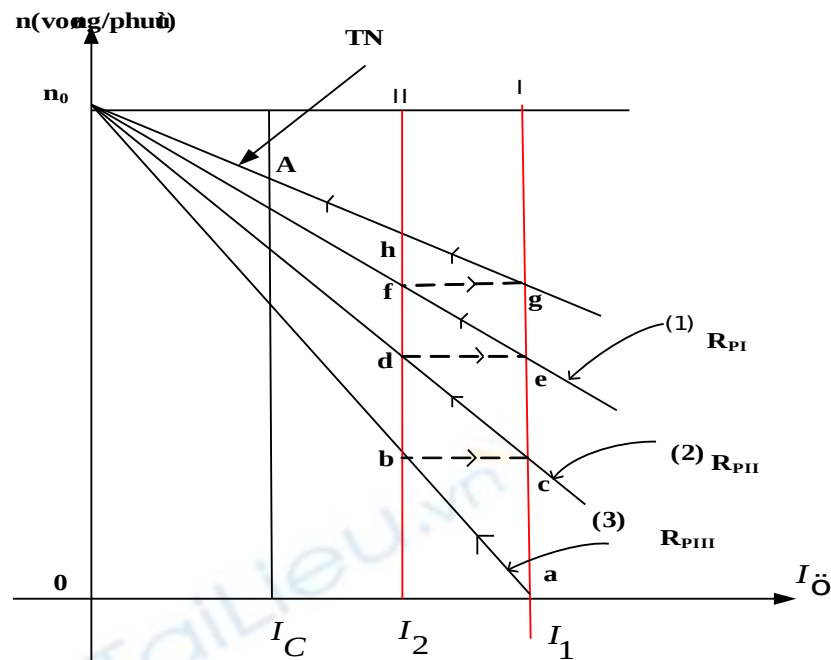
Keo mô hình thủng qua ab. Trên các tính tối ưu keo mô hình thủng qua gh. Hai mô hình này cao nhau tại n_0 .

Từ n_0 dựng mô hình các tính khởi động hình tia thủng maun nên kiến :

Báo năm này số cấp khởi động yêu cầu.

Từ năm f keo mô hình song song với trục hoành và phải cao các tính tối ưu nên năm g.

Nếu không thủng maun nên kiến trên ta phải chọn lại giá trị I_1, I_2 để xây dựng lại các tính khởi động.



Hình 1.17: Xác định công suất của ÑC DC kích trở song song khi mô-men.

Tính hiệu suất truyền năng lượng :

- Gọi hiệu suất truyền năng lượng vào mạch phản ứng khi hiệu suất là R_p .

- Ta có : $R_p = R - R_0$

- Hiệu suất truyền năng lượng trong tổng cấp là :

$$R_{pI} = R_0 \left(\frac{je - jg}{jg} \right) = R_0 \left(\frac{eg}{jg} \right)$$

$$R_{pII} = R_0 \left(\frac{jc - jg}{jg} \right) = R_0 \left(\frac{cg}{jg} \right)$$

$$R_{pIII} = R_0 \left(\frac{ja - jg}{jg} \right) = R_0 \left(\frac{ag}{jg} \right)$$

$$R_{p1} = R_{pI}$$

$$R_{p2} = R_{pII} - R_{pI}$$

$$R_{p3} = R_{pIII} - R_{pII}$$

6. Hàm máy;

Trường thái năng cơ quay thuận:

$$n > 0 \Rightarrow E_0 = K_E \Phi_{\tilde{n}m} n > 0$$

$$I_{KT\tilde{n}m} > 0 \Rightarrow \Phi_{\tilde{n}m} > 0$$

$$I_0 = \frac{U_{\tilde{n}m} - E_0}{R_0} = \frac{K_E \Phi_{\tilde{n}m} (n_0 - n)}{R_0}$$

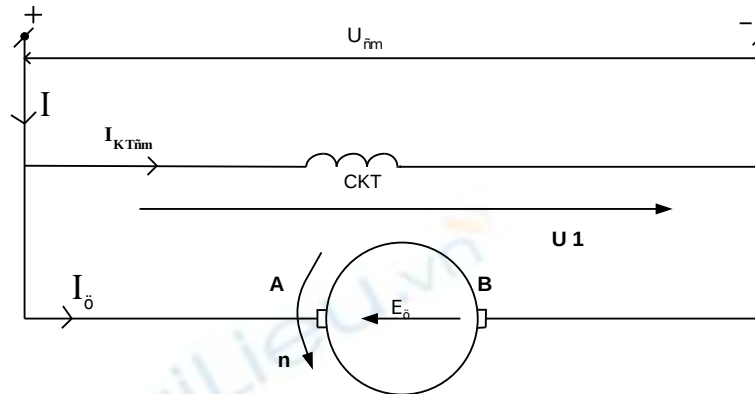
$$\text{Vì } n_0 > n \Rightarrow I_0 > 0$$

$$M = K_M \Phi_{\dot{n}m} I_{\dot{o}} > 0$$

- Phương trình ãæc tính cô:

$$n = n_0 - \frac{R_{\dot{o}}}{K_E K_M \Phi_{\dot{n}m}^2} M > 0$$

$P = U_{\dot{n}m} I_{\dot{o}\dot{n}m} > 0 \Rightarrow$ ãænh ãæng lööing (tieâu thui ãæng lööing ãæän)



Sô ãæo ãæyean lyù ÑC quay thuaän.

Trãëng thaui haõm maùy: laø trãëng thaui maø toác ãæo n vaø moment M_H ngöôic chieàu.

Trãëng thaui haõm maùy ãæöic söu düng trong caùc tröôøng hôïp sau :

- + Caàn döøng nhanh ãæöng cô.
- + Giöõ cho taui theá ãæng ãæöic haï xuoáng vöui toác ãæo khoâng ãæo.
- + Giöõ cho möät taui troïng ãæöng yeân treân cao khi noù coù khuynh hööung röi xuoáng ãæát.

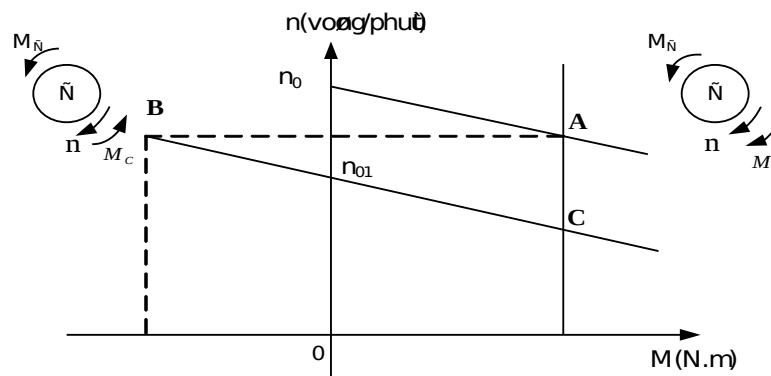
a. Haõm taui sinh :

- Haõm taui sinh xaùy ra khi toác ãæo quay n vaø moment quay M_H ngöôic chieàu vaø $n > n_0$

- Coù hai phöông phaùp haõm taui sinh :

- + Haõm baèng phöông phaùp giaùm toác ãæo ãæän aùp.
- + Haï taui theá ãæng baèng phöông phaùp ãæo coïc tính ãæän aùp phaàn öùng ãæät leân phaàn öùng.

Giaùm toác ãæo baèng phöông phaùp giaùm ãæän aùp:



Ñăéc tính cô khi giaûm toác ñoã
baøng phöông phaùp giaûm ñieän aùp.

Xeùt ñieãm B:

Do quaùn tính $n_B > 0$ (ñoãng cô quay theo chieàu cuõ)

$$E_{\dot{o}B} = K_E \Phi_{\dot{n}m} n_B > 0$$

$$I_{\dot{o}B} = \frac{U_1 - E_{\dot{o}B}}{R_{\dot{o}}} = \frac{K_E \Phi_{\dot{n}m} (n_{01} - n_B)}{R_{\dot{o}}} < 0$$

$$M_{\dot{N}B} = K_M \Phi_{\dot{n}m} I_{\dot{o}B} < 0$$

B laø ñieãm baét ñoãu quaù trình haõm tài sinh.

Ñoãin $B_{n_{01}}$: n giaûm xuoáng nhöng vaãn lòun hôn 0.

$$E_{\dot{o}} = K_E \Phi_{\dot{n}m} n_{01} > 0$$

$$I_{\dot{o}} = \frac{U_1 - E_{\dot{o}}}{R_{\dot{o}}} = \frac{K_E \Phi_{\dot{n}m} (n_{01} - n)}{R_{\dot{o}}} < 0$$

$$M_{\dot{N}} = K_M \Phi_{\dot{n}m} I_{\dot{o}} < 0$$

- Ta coù: $n > n_{01} > 0$ vaø $M_{\dot{N}} < 0$

⇒ $B_{n_{01}}$ laø ñoãin ñăéc tính haõm tài sinh

- Khi n giaûm toác ⇒ $|I_{\dot{o}}|$ giaûm ⇒ $|M_{\dot{N}}|$ giaûm

$P = U_1 I_{\dot{o}} < 0$: phaùt toaù naêng löõing veà nguoàn

- Phöông trình ñăéc tính cô:

$$n = \frac{U_1}{K_E \Phi_{\dot{n}m}} - \frac{R_{\dot{o}} M}{9,55 K_E^2 \Phi_{\dot{n}m}^2}$$

Haõm tài sinh ñöôc goïi laø: Haõm maùy phaùt.

Taiï n_{01} : $n = n_{01}$

$$I_{\dot{o}} = \frac{U_1 - E_{\dot{o}}}{R_{\dot{o}}} = \frac{K_E \Phi_{\dot{n}m} (n_{01} - n)}{R_{\dot{o}}} = 0$$

$$M_{\dot{N}} = 0$$

Taiï $n_{01}C$: $n_{01} > n > 0$

$$I_{\dot{o}} = \frac{U_1 - E_{\dot{o}}}{R_{\dot{o}}} = \frac{K_E \Phi_{\dot{n}m} (n_{01} - n)}{R_{\dot{o}}} > 0$$

$$M_{\dot{N}} = K_M \Phi_{\dot{n}m} I_{\dot{o}} > 0$$