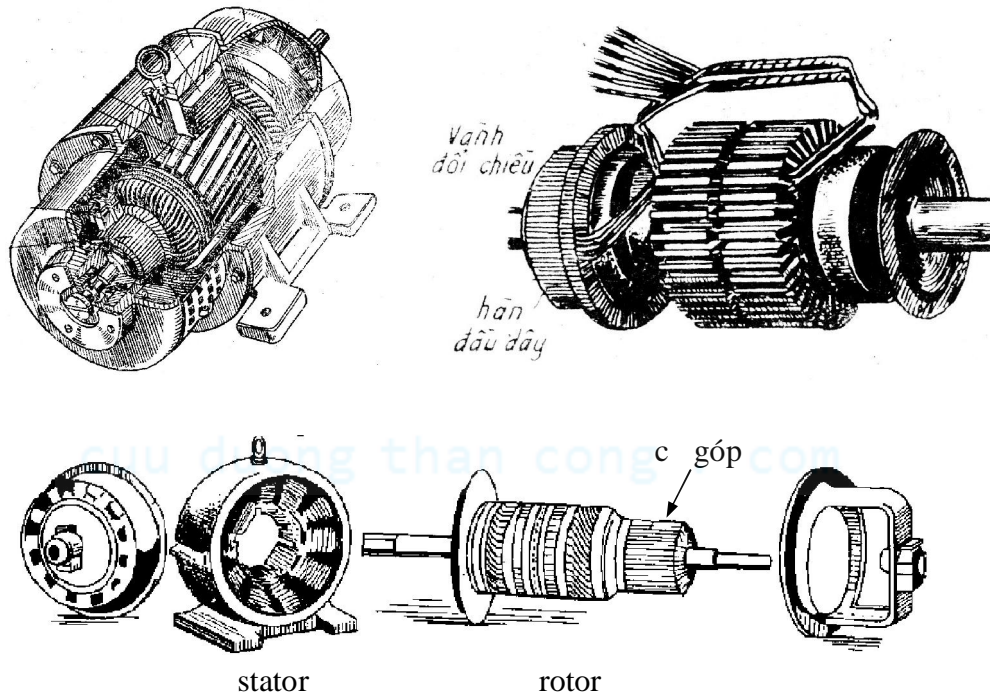


## CHƯƠNG 8 MÁY ĐIỆN TÍCH U

### §8.1. CỤTỐ

Máy điện tích u có cấu tạo gồm vỏ máy điện xoay chiều rotor dây quấn, bao gồm: stator, rotor, c gộp và ch i than.



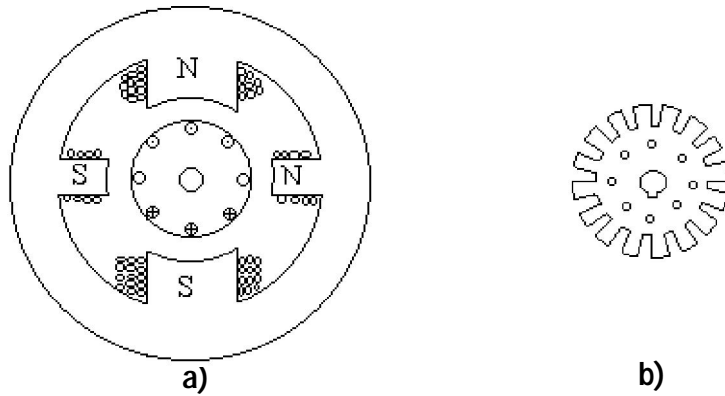
Hình 8-1. Cấu tạo và các thành phần của máy điện tích u

#### 8.1.1. Phần tĩnh (Stator):

- Stator, còn gọi là phần tĩnh, gồm có lõi thép làm bằng thép đúc là mạch từ và dây quấn.
- Trên stator có các cực từ chính và phụ, thường có kết cấu dạng chữ I. Các cực từ có dây quấn kích từ.

#### 8.1.2. Phần quay (Rotor):

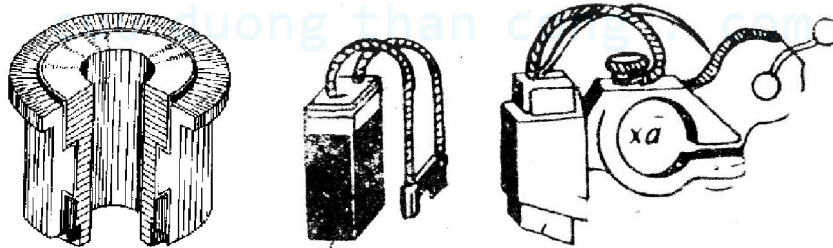
- Rotor, còn gọi là phần động, gồm có lõi thép và dây quấn phần động.
- Lõi thép phần động hình trụ làm bằng các lá thép kỹ thuật, có rãnh để dây quấn phần động.
- Mỗi phần tử của dây quấn phần động có nhiều vòng dây, hai đầu nối với 2 phiến góp, 2 cặp chổi than tác động của phần tử trong 2 rãnh để 2 cực khác tên.



Hình 8-2. Cấu trúc stator và rotor trong máy điện tĩnh

### 8.1.3. Cấu tạo và chức năng:

- Cấu tạo gồm các phiến góp bằng đồng ghép cách điện với nhau, có dạng hình trụ, gắn vào trục rotor.
- Chức năng (chức năng) làm bằng than graphít, các chổi quét lên các góp như lò xo, giá đỡ chổi than gắn trên vỏ máy.



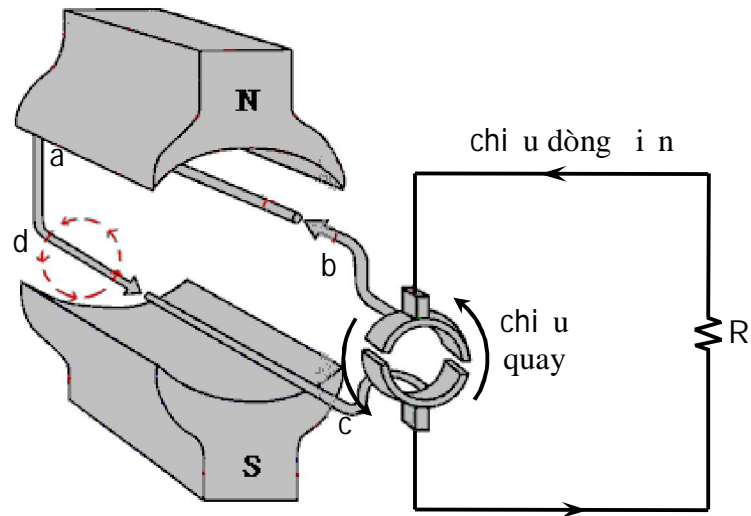
Hình 8-3. Cấu tạo và chức năng của chổi than

## §8.2. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC

### 8.2.1. Nguyên lý làm việc và quá trình cân bằng điện áp của máy phát điện tĩnh

Hình 8-4 mô tả nguyên lý làm việc của máy phát điện tĩnh, trong đó dây quấn pha có một phần tử ở vị trí hai phiến chổi than.

Khi góc lệch pha quay, các thanh dẫn của dây quấn pha sẽ trượt trên các cực, làm thay đổi số vòng dây. Chiều số vòng dây xác định theo quy tắc bàn tay phải. Như hình 8-4 thể hiện góc lệch pha  $N$  và  $S$  (trên trục đứng), chiều quay pha ngược chiều kim đồng hồ, thanh dẫn phía trên, số vòng dây có chiều từ trái sang phải. Thanh dẫn phía dưới, chiều số vòng dây ngược chiều từ trái sang phải. Như vậy hai chổi than A và B với từ tính có dòng điện, điện áp của máy phát điện có chiều dòng chảy A và chiều dòng chảy B.



Hình 8-4. Nguyên lý làm việc của máy phát điện tĩnh

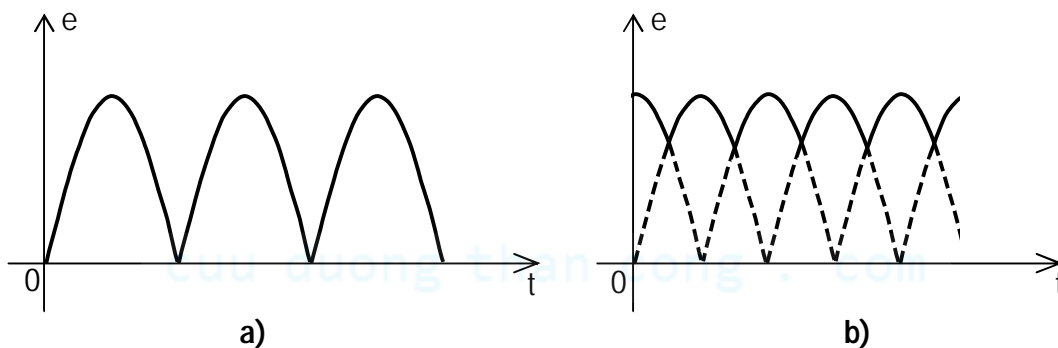
Khi phần quay của vòng, vị trí của phần thay đổi, thành ab tiếp xúc S, thành cd tiếp xúc N, sẽ sinh ra dòng điện. Như có chiều thuận ngược, chiều thuận A và ngược lại, vì phần góp phía trên, chiều B và ngược lại phần góp phía dưới, nên chiều dòng điện mạch ngoài không đổi. Ta có máy phát điện tĩnh với các đầu nối A, các cuộn dây B.

Nếu máy chỉ có một phần, điện áp sẽ như hình 8-5a; điện áp lớn và ít phạm vi (hình 8-5b), dây quấn phải có nhiều phần, nhiều phần thì chiều.

cho máy phát, dòng điện phần quay  $I$  cùng chiều với số phần quay  $E$ . Phương trình cân bằng điện áp là:

$$U = E - R I \quad (8-1)$$

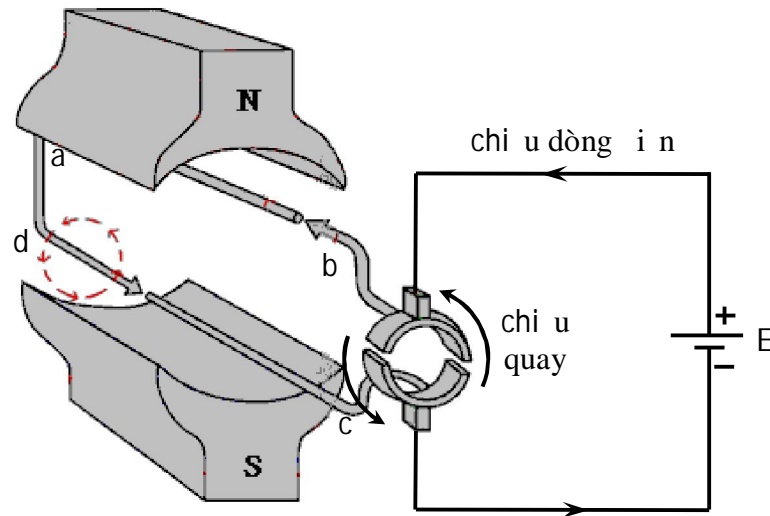
Trong đó  $R I$  là điện áp rơi trong dây quấn phần quay;  $R$  là điện trở của dây quấn phần quay;  $U$  là điện áp của máy;  $E$  là số phần quay.



Hình 8-5. Điện áp của máy phát điện tĩnh

### 8.2.2. Nguyên lý làm việc và phương trình cân bằng điện áp của động cơ điện tĩnh

Hình 8-6 mô tả nguyên lý làm việc của động cơ điện tĩnh. Khi cho điện áp một chiều  $U$  vào hai chiều A và B, trong dây quấn phần quay có dòng điện. Các thanh dẫn ab, cd có dòng điện nằm trong từ trường, sẽ chịu tác động làm cho rotor quay. Chiều lực xác định theo quy tắc bàn tay trái.



Hình 8-6. Nguyên lý làm việc của máy điện tĩnh

Khi ph n ng quay c n a vòng, v trí các thanh d n ab, cd i ch cho nhau, do có phi n góp i chi u dòng i n, gi cho chi u l c tác d ng không i, m b o ng c có chi u quay không i.

Khi ông c quay, các thanh d n chuy n ng c t t tr ng, s c m ng s c i n ng E. Chi u s c i n ng xác nh theo qui t c bàn tay ph i. ng c, chi u s c i n ng E ng c chi u v i dòng i n I nên E còn g i là s c ph n i n.

Ph ng trình cân b ng i n áp s là:

$$U = E + R I \quad (8-2)$$

### §8.3. QUAN H I N T TRONG MÁY I N M T CHI U

#### 8.3.1. S c i n ng ph n ng

- a) S c i n ng thanh d n: khi quay rotor, các thanh d n c a dây qu n ph n ng c t t tr ng, trong m i thanh d n c m ng s c i n ng là:

$$E_{td} = B_{tb} \cdot l \cdot v \quad (V) \quad (8-3)$$

trong ó:

$B_{tb}$ : c ng t c m trung bình d i c c t ( n v : T)

$v$ : t c dài c a thanh d n ( n v : m/s).

$l$ : chi u dài tác d ng c a thanh d n ( n v : m)

- b) S c i n ng ph n ng: dây qu n ph n ng g m nhi u ph n t n i t i p nhau thành m ch vòng kín. Các ch i than chia dây qu n thành nhi u nhánh song song. S c i n ng ph n ng b ng t ng các s c i n ng thanh d n trong m t m ch nhánh. N u s thanh d n c a dây qu n là  $N$ , s m ch nhánh song song là  $2a$  ( $a$  là s ôi nhánh), s thanh d n c a m t nhánh là  $\frac{N}{2a}$ , s c i n ng ph n ng là:

$$E_u = \frac{N}{2a} E_{td} = \frac{N}{2a} B_{tb} l v \quad (8-4)$$

## Chương 8. Máy i n m t chi u

T c dài v c xác nh theo t c quay n (vòng/phút):

$$v = \frac{\pi D n}{60} \quad (8-5)$$

T thông  $\phi$  d i m i c c t là:

$$\phi = B_{tb} \frac{\pi D l}{2 p} \quad (8-6)$$

Suy ra:

$$E_u = \frac{pN}{60a} n \phi = k_E n \phi \quad (8-7)$$

Trong ó:

p: là s ôi c c

H s  $k_E = \frac{pN}{60a}$  ph thu c vào k t c u máy c g i là h s k t c u.

S c i n ng ph n ng t l v i t c quay ph n ng và t thông  $\phi$  d i m i c c t . Mu n thay i s c i n ng ta có th i u ch nh t c quay, ho c i u ch nh t thông b ng cách i u ch nh dòng i n kích t . Mu n i chi u s c i n ng, ta i chi u quay ho c i chi u dòng i n kích t .

### 8.3.2. Công su t i n t , moment i n t c a máy i n m t chi u

Công su t i n t c a máy i n m t chi u:

$$P_t = E \cdot I \quad (8-8)$$

Thay giá tr E trong 8-7 vào 8-8 ta có:

$$P_t = \frac{pN}{60a} n \phi I_u \quad (8-9)$$

Moment i n t là:

$$M_t = \frac{P_{dt}}{\omega_r} \quad (8-10)$$

$\omega_r$  là t n s góc quay c a rôto, c tính theo t c quay n (vòng/phút) b ng bi u th c:

$$\omega_r = \frac{2\pi n}{60} \quad (8-11)$$

Thay 8-9 và 8-11 vào 8-10, ta có bi u th c moment i n t là:

$$M_t = \frac{pN}{2\pi \cdot a} I_u \phi = k_M I_u \phi \quad (8-12)$$

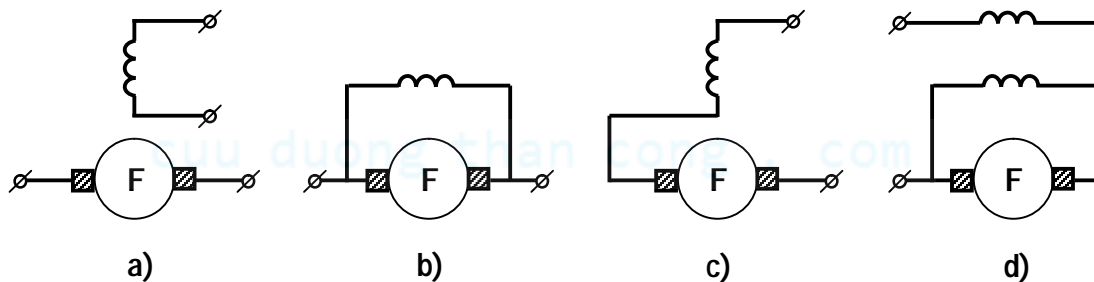
Trong ó h s  $k_M = \frac{pN}{2\pi a}$  ph thu c vào k t c u c a máy.

Moment điện từ  $M_t$  tỉ lệ với dòng điện pha  $I$  và từ thông  $\Phi$ . Muốn thay đổi moment điện từ, ta phải thay đổi dòng điện pha  $I$  hoặc thay đổi dòng điện kích từ  $I_{kt}$ . Muốn chỉ u moment điện từ phải chỉ u dòng điện pha hoặc dòng điện kích từ.

#### §8.4. PHÂN LOẠI MÁY BIẾN ĐIỆN CHI U

Dựa vào phương pháp cung cấp dòng điện kích từ, người ta chia máy biến điện chi u ra các loại sau:

- Máy biến điện chi u kích từ độc lập: dòng điện kích từ của máy lấy từ nguồn điện khác không liên hệ với pha của máy (hình 8-9a).
- Máy biến điện chi u kích từ song song: dây quấn kích từ nối song song với mạch pha (hình 8-9b).
- Máy biến điện chi u kích từ nối tiếp: dây quấn kích từ nối tiếp với mạch pha (hình 8-9c).
- Máy biến điện chi u kích từ hỗn hợp: gồm hai dây quấn kích từ là dây quấn kích từ song song và dây quấn kích từ nối tiếp, trong đó thường dây quấn kích từ song song là chủ yếu (hình 8-9d).



Hình 8-9. Các phương pháp cung cấp dòng kích từ trong máy biến điện chi u

##### 8.4.1. Máy phát biến điện chi u kích từ độc lập.

Sơ đồ máy phát biến điện kích từ độc lập vẽ trên hình 8-10a.

- Phương trình dòng điện:  $I = I$
- Phương trình cân bằng điện áp:  
+ Mạch pha:  $U = E - R_a I$   
+ Mạch kích từ:  $U_{kt} = I_{kt}(R_{kt} + R_c)$

Trong đó:

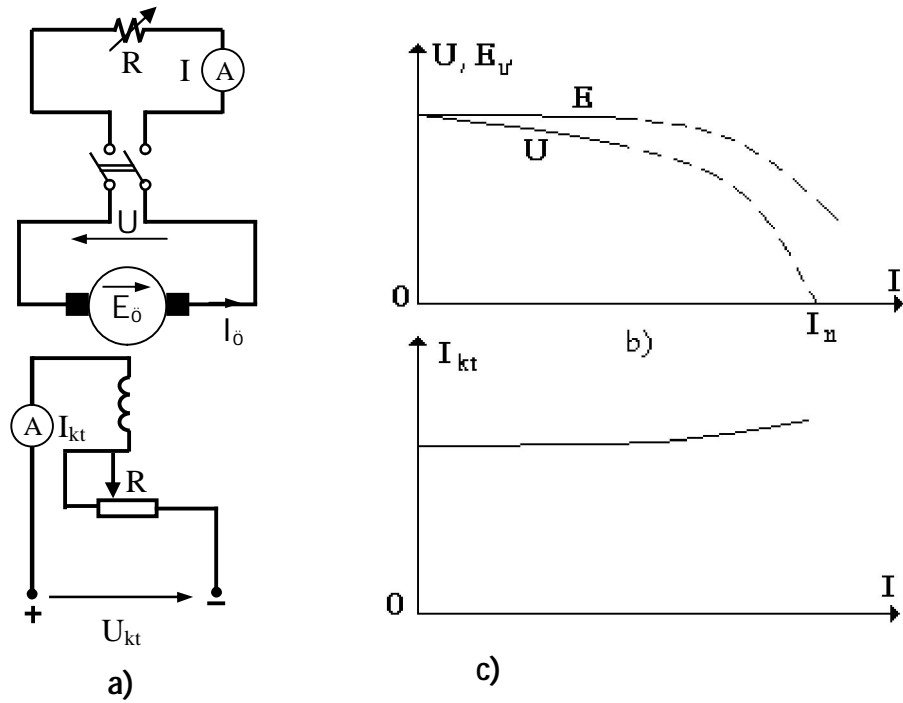
$R_a$  là điện trở dây quấn pha.

$R_{kt}$  là điện trở dây quấn kích từ.

$R_c$  là điện trở từ mạch.

ngoại tính ngoài  $U = f(I)$  khi từ tải và dòng điện kích từ không đổi, vẽ trên hình 8-10b. Khi từ tải tăng, điện áp giảm, giảm điện áp khoảng 8 – 10% điện áp khi không tải.

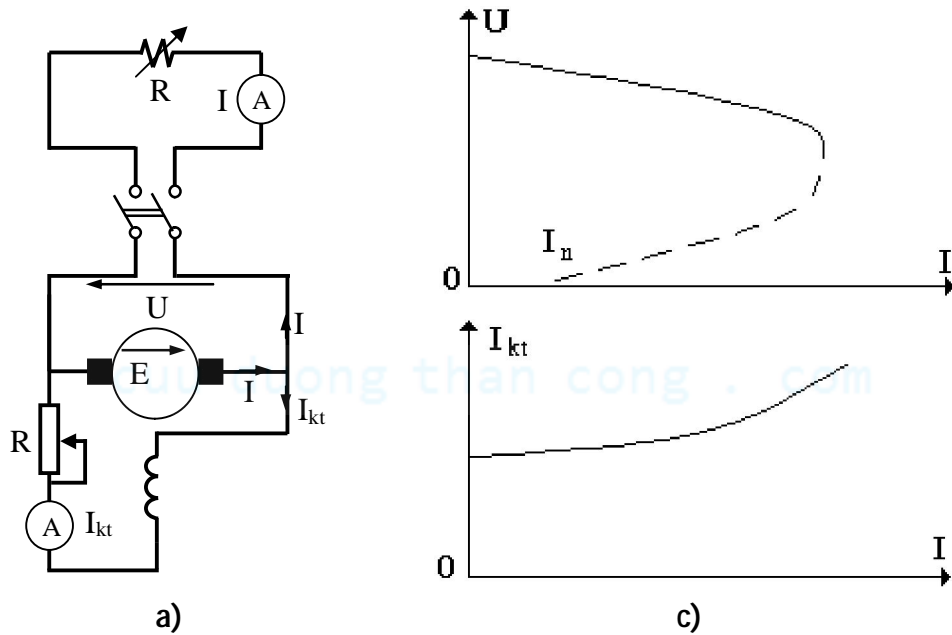
gi cho điện áp máy phát không đổi, phải tăng dòng điện kích từ. ngoại tính từ từ  $I_{kt} = f(I)$ , khi từ tải và từ tải không đổi, vẽ trên hình 8-10c.



Hình 8-10. Sơ đồ và đặc tính máy phát điện 동기 kích từ

#### 8.4.2. Máy phát điện kích từ song song

Sơ đồ máy phát điện kích từ song song vẽ trên hình 8-11a.



Hình 8-11. Sơ đồ và đặc tính máy phát điện 동기 kích từ song song

## Chương 8. Máy biến điện từ

- Phương trình dòng điện:  $I = I + I_{kt}$

- Phương trình cân bằng điện áp:

$$+ \text{Mạch phụ tải: } U = E - R \cdot I$$

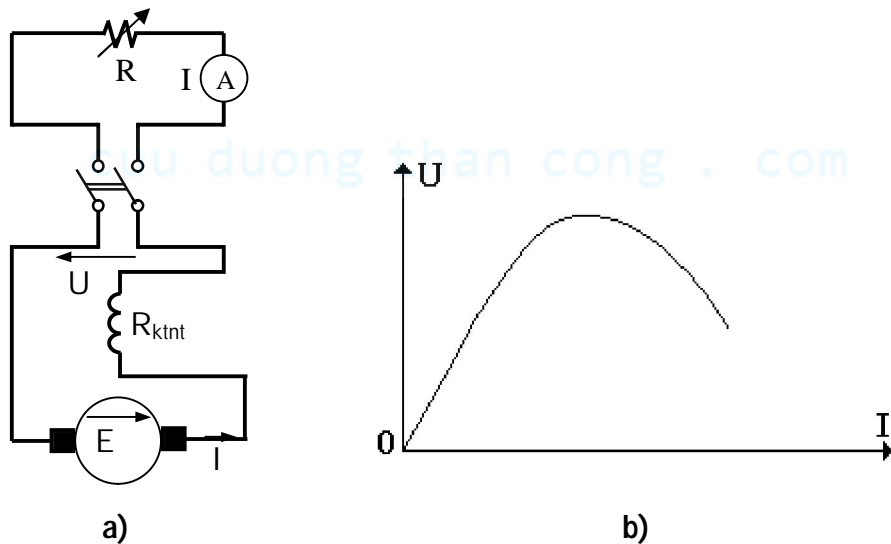
$$+ \text{Mạch kích từ: } U_{kt} = I_{kt}(R_{kt} + R_c)$$

Khi dòng điện tải tăng, dòng điện phụ tải tăng, điện áp rơi trên phụ tải và phụ tải phụ tải tăng, ngoài hai nguyên nhân làm điện áp giảm hai yếu tố giảm nữa máy phát điện kích từ có thể, máy phát điện kích từ song song còn thêm một nguyên nhân nữa là khi điện áp giảm làm cho dòng điện kích từ giảm, từ thông và số vòng dây càng giảm, chính vì thế mà tính ngoài đặc tính so với máy phát điện kích từ có thể và có dạng như hình 8-11b.

Để hiểu rõ hơn về điện áp, ta phải hiểu rõ hơn về dòng điện kích từ, tính chất của dòng điện  $I_{kt} = f(I)$ , khi  $U$  và  $t_c$  không đổi, vẽ trên hình 8-11c.

### 8.4.3. Máy phát điện kích từ tự động

Sơ đồ dây nối như hình 8-12a. Dòng điện kích từ là dòng điện tải, do đó khi thay đổi, điện áp thay đổi rất nhiều, trong thực tế không sử dụng máy phát kích từ tự động. Tính chất ngoài  $U = f(I)$  vẽ trên hình 8-12b.



Hình 8-12. Sơ đồ và đặc tính máy phát điện từ kích từ tự động

- Phương trình dòng điện:  $I = I = I_{kt}$

- Phương trình cân bằng điện áp:

$$+ \text{Mạch phụ tải: } U = E - (R + R_{ktnt}) \cdot I$$

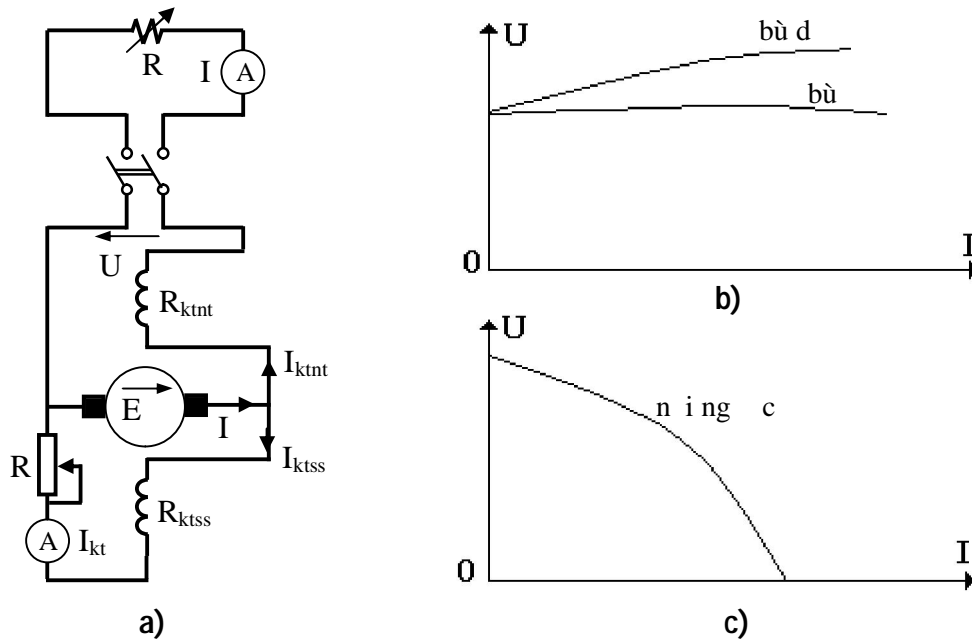
### 8.4.4. Máy phát điện kích từ thủ công

Sơ đồ dây nối như hình 8-13a. Khi nối thủ công, từ thông của dây quấn kích từ tự động cùng chiều với từ thông của dây quấn kích từ song song, khi tải tăng, từ thông của dây quấn kích từ tự động tăng làm cho từ thông của máy tăng lên, số vòng dây của máy tăng, điện áp giảm của máy giảm giống như không, là trường hợp bù. Đây là ưu điểm của máy phát điện



## Chương 8. Máy điện tích u

kích t h n h p. ng c tính ngoài  $U = f(I)$  v trên hình 8-13b. Khi bù d ng c tính d c lên.



Hình 8-13. S và c tính máy phát i n m t chi u kích t h n h p

- Ph ng trình dòng i n:  $I = I_{ktnt}$

$$I = I + I_{ktss}$$

- Ph ng trình cân b ng i n áp:

$$+ \text{M ch ph n ng: } U = E - R \cdot I - I \cdot R_{ktnt}$$

$$+ \text{M ch kích t : } U_{kt} = I_{ktss}(R_{ktss} + R_c) - I \cdot R_{ktnt}$$

Khi n i chi u ng c, t tr ng c a dây qu n kích t n i ti p ng c v i chi u t tr ng c a dây qu n kích t song song, khi t i t ng, i n áp gi m r t nhi u. ng c tính ngoài  $U = f(I)$  v trên hình 8-13c. ng c tính ngoài d c, nên c s d ng làm máy hàn i n m t chi u.

### §8.5. NG C I N M T CHI U

#### 8.5.1. M máy ng c i n m t chi u

Ph ng trình cân b ng i n áp m ch ph n ng là:

$$U = E + R \cdot I \quad (8-13)$$

Khi m máy, t c  $n = 0$ , s c ph n i n  $E = k_E \cdot n \cdot \phi = 0$  Dòng i n ph n ng lúc m máy là:

## Chương 8. Máy điện tĩnh

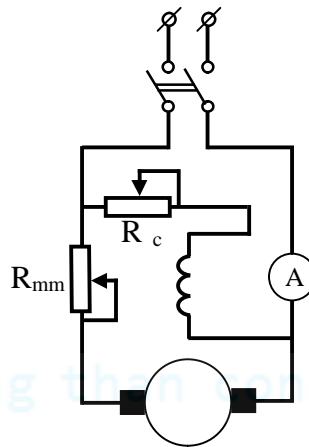
$$I_{mm} = \frac{U}{R_u} \quad (8-14)$$

Vì  $R$  rất nhỏ nên  $I_{mm}$  rất lớn khoảng  $20 \div 30$  lần  $I_m$  để làm hỏng góp, chổi than và nam châm điện. Vì vậy để giảm dòng máy, ta dùng các biện pháp sau:

Ø Dùng biến trở máy (nh hình 8-14), lúc này:

$$I_{mm} = \frac{U}{R_u + R_{mm}} \quad (8-15)$$

Ø Giảm điện áp đặt vào phần ứng



Hình 8-14. Sơ đồ mạch điện của máy điện tĩnh

### 8.5.2. Điều chỉnh tốc độ của máy điện tĩnh

Từ phương trình 8-13, rút ra:

$$E = U - R_u I$$

Thay trở  $E = k_E n \phi$ , ta có phương trình:

$$n = \frac{U - R_u I_u}{k_E \phi} \quad (8-16)$$

Từ phương trình 8-16, ta có các phương pháp sau:

- Giảm điện trở điều chỉnh vào mạch phần ứng.
- Thay đổi điện áp  $U$ .
- Thay đổi từ thông.

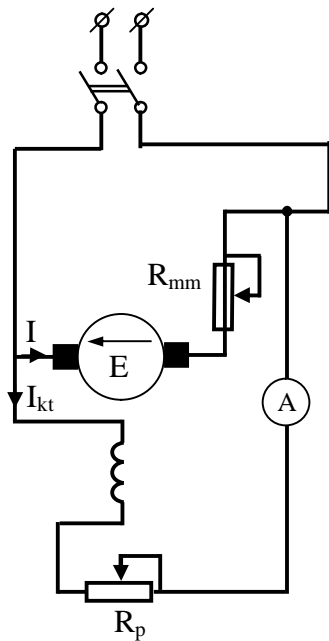
### 8.5.3. Máy điện kích từ song song

Sơ đồ dây nối hình 8-15a. Ở máy ta dùng biến trở máy  $R_{mm}$

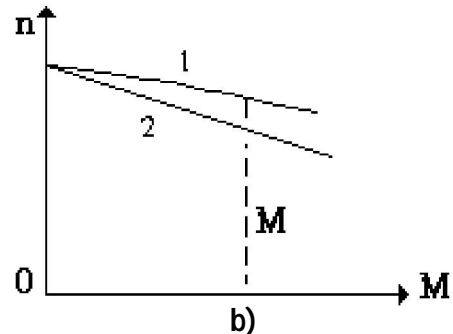
- Để tính công suất  $n = f(M)$  như hình 8-15b, nếu thêm điện trở phụ  $R_p$  vào mạch phần ứng thì ta có phương trình tính công suất như sau: 
$$n = \frac{U}{k_E \phi} - \frac{R_u + R_p}{k_E k_M \phi^2} M$$
- Để tính công suất khi thay đổi từ thông  $\phi$  v trên hình 8-15d.
- Để tính công suất khi thay đổi điện áp đặt vào phần ứng  $U$  v trên hình 8-15e.

## Chương 8. Máy điện tích u

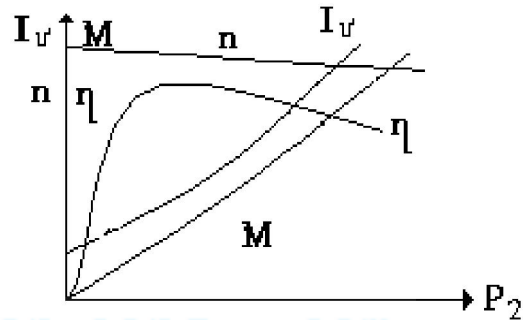
- Các tính làm vi c: Các tính làm vi c xác nh khi i n áp và dòng i n kích t không i. ó là các ng quan h gi a t c n, moment  $M$ , dòng i n ph n ng  $I$  và hi u su t  $\eta$  theo công su t c trên tr c  $P_2$ , c v trên hình 8-14c.



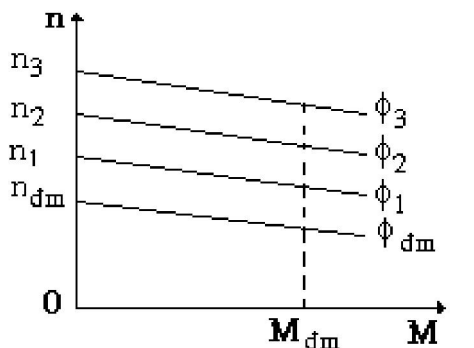
a)



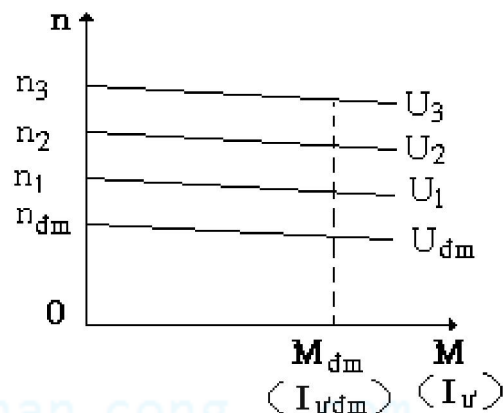
b)



c)



d)



e)

Hình 8-15. S ho t ng và c tính ng c i n m t chi u kích t song song

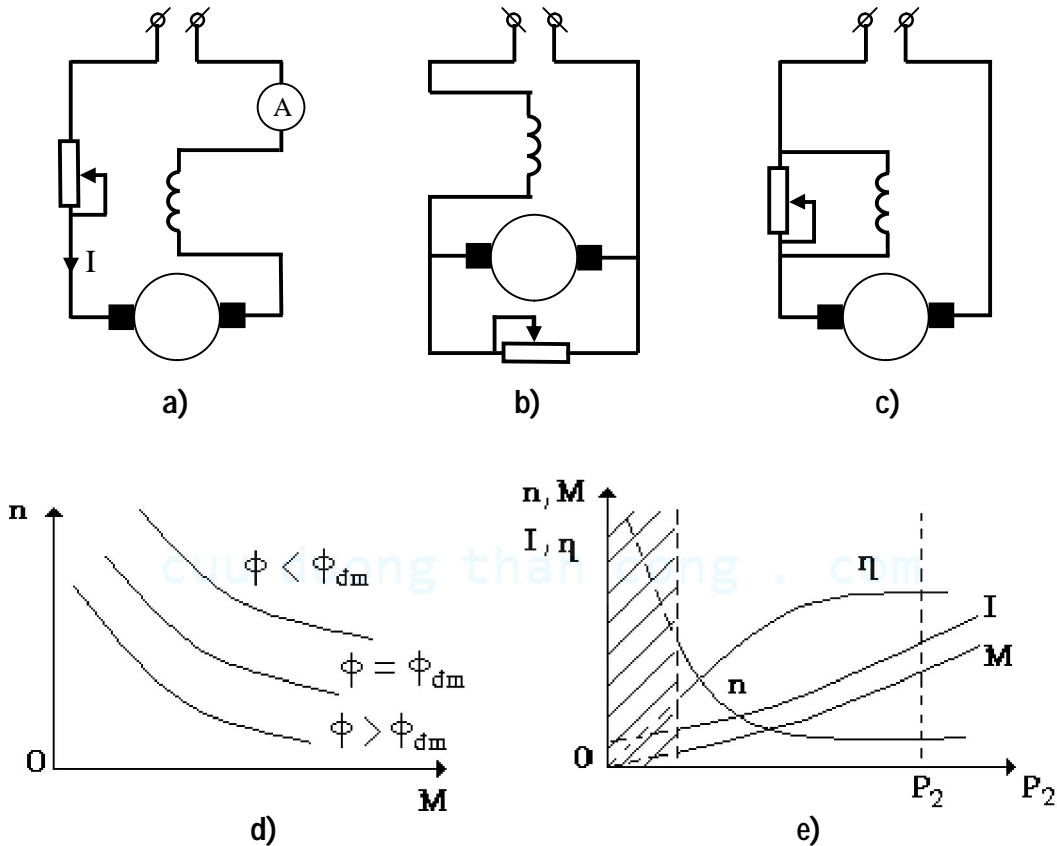
### 8.5.4. Các tính kích t n i ti p

S n i đây v trên hình 8-16a là s i u ch nh t c b ng i n tr ph , hình 8-6b và hình 8-6c là s i u ch nh t c b ng cách thay i t thông .

- Các tính c  $n = f(M)$  nh hình 8-16d, có d ng hình hypebol, khi moment t ng thì t c ng c gi m. Khi không t i ho c t i nh , dòng i n và t thông nh , t c ng

cắt ngắn r t l n có thể gây hỏng ng c v m t c khí, vì thế không cho phép ng c kích t n i t i p làm vi c không t i ho c t i nh .

- ng c tính làm vi c c v trên hình 8-16e, ng c c phép làm vi c v i t c n nh h n t c gi i h n, ng c tính trong vùng làm vi c v b ng ng nét li n.



Hình 8-16. Sơ đồ t ng và c tính ng c i n m t chi u kích t n i t i p

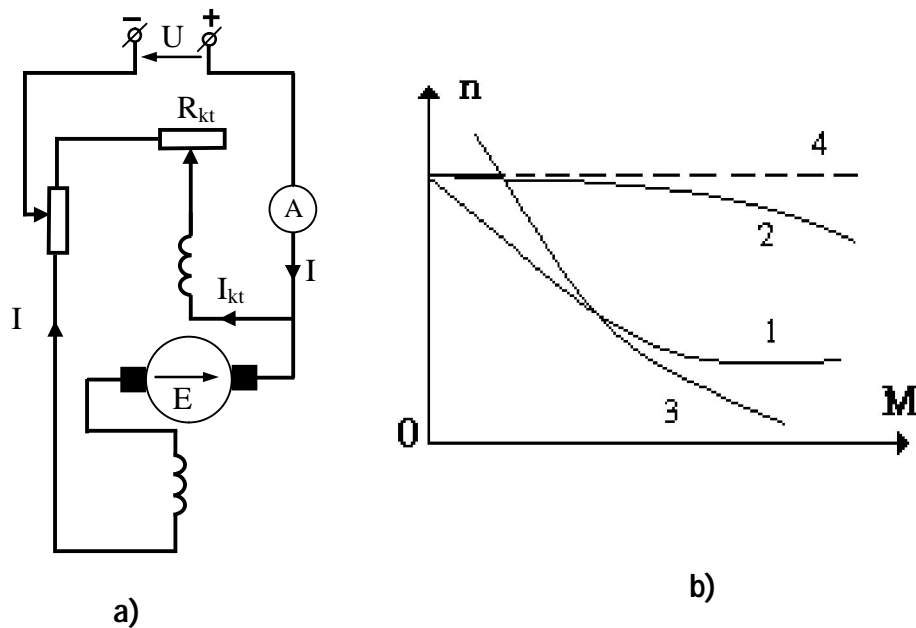
#### 8.5.5. ng c kích t h n h p

S n i dây v trên hình 8-17a. các dây qu n kích t có thể n i thu n làm t thông t ng ho c n i ng c làm t thông gi m.

c tính c c a ng c kích t h n h p nh hình 8-17b, khi n i thu n ( ng 1) s là trung bình gi a c tính c c a ng c kích t song song ( ng 2) và n i t i p ( ng 3).

các ng c làm vi c n ng n, dây qu n kích t n i t i p là dây qu n kích t chính, còn dây qu n kích t song song là dây qu n ph c n i thu n.

ng c kích t h n h p có dây qu n kích t n i t i p là dây qu n ph và n i ng c, có c tính c r t c ng ( ng 4), ngh a là t c quay h u nh không i.



Hình 8-17. Sơ đồ tính toán và đặc tính công suất của máy điện tích u kích thích

### §8.6. CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 8

1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy phát điện tích u.
2. Sơ đồ tính toán và momen điện từ của máy điện tích u.
3. Phân loại và sơ đồ dây của các loại máy điện tích u.
4. Máy và điều chỉnh công suất của máy điện tích u.

### §8.7. BÀI TẬP CHƯƠNG 8

Bài 8-1: Máy phát điện tích u kích thích song song  $P_m = 10\text{KW}$ ,  $U_m = 230\text{V}$ ,  $R = 0,05\Omega$ ;  $R_{kt} = 57,5\Omega$ . Tính suất điện động pha  $E$ .

Giải

$$I_m = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = 43,48\text{A}.$$

$$I_{kt} = \frac{U_{dm}}{R_{kt}} = 4\text{A}.$$

$$I_u = I_{dm} + I_{kt} = 47,48\text{A}.$$

$$E_u = U + I R = 232,37\text{V}.$$

Bài 8-2: Máy phát điện tích u kích thích song song có  $P_m = 7,5\text{KW}$ ,  $U_m = 220\text{V}$ , điện trở pha  $R = 0,1\Omega$ , tốc độ  $n = 850$  vòng/phút, điện trở kích thích  $R_{kt} = 220\Omega$ . Cho máy làm việc chỉnh công suất kích thích song song với  $U = 220\text{V}$ , dòng điện pha và dòng điện kích thích của máy phát. Tính tốc độ quay của máy.

Giải

$$I_m = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = 34\text{A}.$$

Chương 8. Máy biến điện từ

$$I_{kt} = \frac{U_{dm}}{R_{kt}} = 1A.$$

\* cho máy phát

$$I_{mf} = I_m + I_{kt} = 35A.$$

$$E_{mf} = U + I R = 223,5V.$$

\* cho cuộn dây

$$I_c = I_m - I_{kt} = 33A.$$

$$E_c = U - I R = 216,7V.$$

$$\frac{E_{umf}}{n_{dmf}} = \frac{E_{udc}}{n_{dmdc}} \quad \text{Suy ra} \quad n_c = \frac{E_{udc} \cdot n_{mf}}{E_{umf}} = 824,14 \text{ v/p}$$

Bài 8-3: Máy phát điện biến đổi năng lượng cơ sang điện:  $P_m = 50KW$ ,  $U_m = 110V$ ,  $R = 0,01\Omega$ ,  $n = 1440$  vòng/phút,  $R_{kt} = 11\Omega$ . Cho làm việc cho cuộn dây biến đổi năng lượng cơ sang điện với  $U = 110V$ , dòng điện pha và kích từ của máy phát. Tính từ trường.

Giải

\* Cho máy phát

$$I_m = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = 454,5A.$$

$$I_{kt} = \frac{U_{dm}}{R_{kt}} = 10A.$$

$$I_{mf} = I_m + I_{kt} = 464,5A$$

$$E_{mf} = U + I R = 114,645V$$

\* Cho cuộn dây

$$I_c = I_{mf} = 464,5A.$$

$$I_{ktc} = I_{ktmf} = 10A$$

$$E_c = U - I R = 105,355V.$$

$$\frac{E_{udc}}{E_{umf}} = \frac{n_{dc}}{n_{mf}} \quad \text{Suy ra} \quad n_c = \frac{E_{udc} \cdot n_{mf}}{E_{umf}} = 1323 \text{ v/p}$$

Bài 8-4: Máy phát điện biến đổi năng lượng cơ sang điện có  $P_m = 10 KW$ ;  $U_m = 250V$ ;  $R = 0,1\Omega$ ;  $R_{kt} = 250\Omega$ ;  $n_m = 800$  vòng/ phút. Cho biết ta sử dụng máy phát này làm cuộn dây biến đổi năng lượng cơ sang điện vào cuộn dây có  $U_m = 250V$ , cho cuộn dây làm việc với từ trường  $I$  của máy phát.

a) Tính từ trường.

b) Tính mômen điện từ của cuộn dây.

Giải

$$I_m = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = 40A.$$

$$I_{kt} = \frac{U_{dm}}{R_{kt}} = 1A.$$

\* Cho máy phát

$$I_{mf} = I_m + I_{kt} = 41A.$$

$$E_{mf} = U + I R = 254,1V.$$

\* Cho cuộn dây

Ch 8. Máy i n m t chi u

$$I_c = I_m - I_{kt} = 39A.$$

$$E_c = U - I R = 246,1V.$$

$$* \frac{E_{umf}}{n_{dmmf}} = \frac{E_{udc}}{n_{dmde}} \quad \text{Suy ra } n_c = \frac{E_{udc} * n_{mf}}{E_{umf}} = 774,8 \text{ v/p}$$

$$* P_t = E_c * I_c = 9597,9W$$

$$* M_m = 9,55 \frac{P_{dm}}{n} = 118,3Nm.$$

Bài 8-5: M t ng c i n m t chi u kích t h n h p có  $P_m = 20KW$ ,  $U_m = 230V$ ,  $R = 0,04\Omega$ ,  $R_{ktnt} = 0,01\Omega$ ,  $R_{ktss} = 71,8\Omega$ ,  $n_m = 1150$  vòng/phút. Tính s c i n ng trong dây qu n ph n ng  $E$  và momen nh m c  $M_m$ .

Gi i

$$I_m = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = 86,96A.$$

$$I_{ktss} = \frac{U_{dm}}{R_{kt}} = 3,2A.$$

$$I = I_m - I_{ktss} = 83,76A.$$

$$E = U_m - I (R_{ktnt} + R) = 221,6V.$$

$$M_m = 9,55 \frac{P_{dm}}{n} = 166,1Nm.$$

Bài 8-6: M t ng c i n m t chi u kích t song song i n áp nh m c  $U_m = 220V$ ; dòng i n nh m c  $I_m = 502A$ ; dòng i n kích t song song  $I_{kt} = 4,3A$ , i n tr ph n ng  $R = 0,011\Omega$ . Ng i ta s đ ng ng c trên ch máy phát v i dòng i n  $I$ ,  $I_{kt}$ , và t c n nh ch ng c i n. Xác nh công su t i n  $P$  máy phát ra và i n áp  $U$  c a máy phát.  
áp s :  $P = 103,12kW$ ;  $U = 209 V$

Bài 8-7: M t ng c m t chi u kích t song song có  $P_m = 5,5kw$ ;  $U_m = 110V$ ;  $I_m = 58A$ ;  $n_m = 1450v/p$ ;  $R = 0,15\Omega$ ;  $R_{kt} = 137\Omega$ ;  $2\Delta U_{tx} = 2V$ . Hãy xác nh s c i n ng ph n ng, dòng i n ph n ng và momen i n t .  
áp s :  $I = 93,35 A$ ;  $E = 204,13 V$ ;  $M_m = 179,54 N.m$

Bài 8-8: M t ng c i n m t chi u kích t h n h p, i n tr ph n ng  $R = 0,06\Omega$ ;  $R_{ktss} = 125\Omega$ ;  $R_{ktnt} = 0,04\Omega$ . Khi làm vi c v i i n áp  $U = 250V$ , dòng i n  $I = 200A$ . Mômen n t  $M_t = 696Nm$ .

1) Tính công su t i n ng c tiêu th .

2) Tính t c ng c n.

áp s :  $P = 50kW$ ;  $n_c = 625,7 \text{ v/p}$

Bài 8-9: M t máy phát i n kích t song song có các s li u sau :  $I_m = 28,5A$ ;  $U_m = 230V$ , dòng i n kích t nh m c  $I_m = 0,5A$ , t c nh m c,  $n = 1000 \text{ v/ph}$ , i n tr m ch ph n ng  $R = 0,7\Omega$ . Tính s c i n ng ph n ng lúc làm vi c nh m c. Tính i n tr m ch kích t song song. Tính dòng i n ng n m ch khi ng n m ch u c c máy phát, cho bi t t thông đ b ng 7% t thông khi làm vi c nh m c.

áp s :  $E = 250,3 V$ ;  $R_{ktss} = 460\Omega$ ;  $I_{nm} = 25,03 A$