

BÀI TẬP MÁY ĐIỆN 2

MÁY BIẾN ÁP

Bài 1:

Thông số của máy biến áp một pha : $S_{\text{nm}} = 25 \text{ kVA}$; $U_{1\text{nm}} = 380 \text{ V}$;
 $U_{2\text{nm}} = 127 \text{ V}$, điện áp ngắn mạch phần trăm $u_n \% = 4\%$

- Tính dòng điện không tải
- Tính dòng điện ngắn mạch khi đặt điện áp không tải 70% không tải vào cuộn cao áp, cuộn hạ áp ngắn mạch.
- Tính dòng điện ngắn mạch khi đặt điện áp không tải vào cuộn hạ áp, cuộn cao áp ngắn mạch.

Bài 2:

Máy biến áp một pha $S_{\text{nm}} = 2500 \text{ VA}$; $U_{1\text{nm}} = 220 \text{ V}$; $U_{2\text{nm}} = 127 \text{ V}$. Thí nghiệm không tải : $U_{10} = 220 \text{ V}$; $I_{10} = 1,4 \text{ A}$; $P_{10} = 30 \text{ W}$. Thí nghiệm ngắn mạch : $I_{1\text{n}} = I_{1\text{nm}} = 11,35 \text{ A}$; $U_{1\text{n}} = 8,8 \text{ V}$; $P_{1\text{n}} = 80 \text{ W}$.

- Tính các thông số thay thế
- Khi tải R, L có $\cos \varphi = 0,8$. Xác định hiệu suất và điện áp thối cấp khi hệ số tải $k_t = 1$; 0,5.

Bài 3:

Máy biến áp một pha : $S_{\text{nm}} = 2500 \text{ VA}$; $U_{1\text{nm}} = 220 \text{ V}$; $U_{2\text{nm}} = 127 \text{ V}$; thông số các dây quấn $R_1 = 0,3 \Omega$; $X_1 = 0,25 \Omega$; $R_2 = 0,1 \Omega$; $X_2 = 0,083 \Omega$

Thối cấp với tải có tổng trở phức $\bar{Z}_t = 5,8 + j5,17 \Omega$.

Dùng số thay thế gần đúng (coi $I_0 \approx 0$) xác định công suất tải dùng P_1 , công suất phản kháng Q_1 , hệ số công suất $\cos \varphi_1$ ở phía sơ cấp, công suất tải dùng và phản kháng của tải, điện áp trên tải và biến thiên điện áp thối cấp.

Bài 4

Một máy biến áp ba pha Y/Y cung cấp điện cho tải nối tam giác, điện trở mỗi pha tải $R_{\Delta} = 6 \Omega$. Máy biến áp có các số liệu sau : $U_{1\text{dm}} = 3000 \text{ V}$; $U_{2\text{dm}} = 230 \text{ V}$. Thông số dây quấn $R_1 = 2,4 \Omega$; $X_1 = 4,4 \Omega$; $X_2 = 0,026 \Omega$; $R_2 = 0,0142 \Omega$.

Tính điện áp đặt lên mỗi pha của tải và công suất tải tiêu thụ khi điện áp đặt vào dây quấn sơ cấp bằng không tải.

Bài 5. Một máy biến áp lý tưởng 50kVA, 400/2000V cung cấp 40kVA ở điện áp 2000V cho một tải có $\text{HSCS} = 0,8$ trở

- Tính tổng trở tải.
- Tính tổng trở tải quy về sơ cấp.

Bài 6. Thí nghiệm ngắn mạch của một máy biến áp 10kVA, 2400/240V cho các số liệu sau: $U_n = 138 \text{ V}$, $I_n = 4,17 \text{ A}$, $P_n = 202 \text{ W}$

- Tính R_n , Z_n , X_n quy về sơ cấp
- Tính % biến thiên điện áp khi máy phát tải không tải với $\text{HSCS} = 0,866$ trở

Bài 7. Thí nghiệm ngắn mạch của một máy biến áp 10kVA, 2400/240V cho các số liệu sau: $U_n = 138 \text{ V}$, $I_n = 4,17 \text{ A}$, $P_n = 202 \text{ W}$

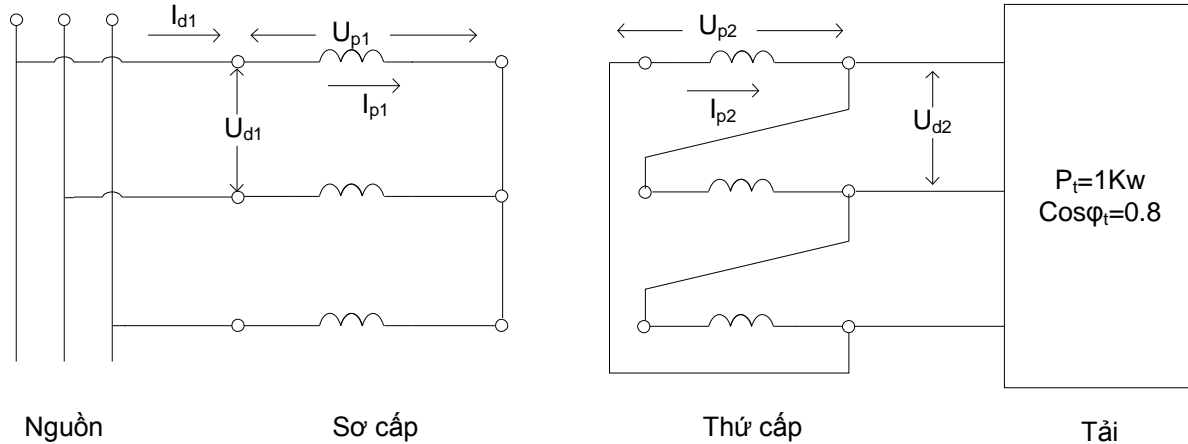
- Tính R_n , Z_n , X_n quy về sơ cấp

2. Tính % biến thiên điện áp khi máy phát tải định mức với HSCS = 0,866 trở

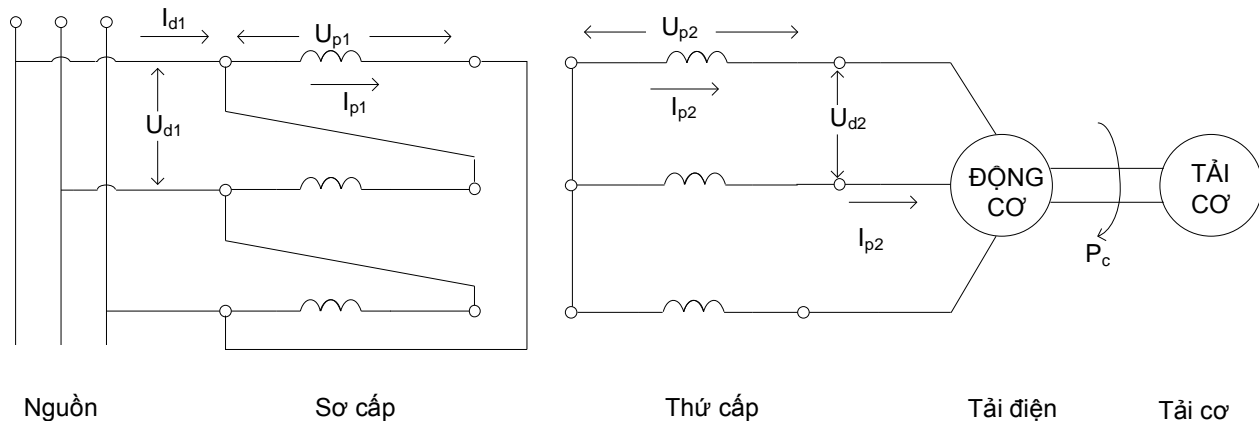
Bài 8. Ba máy biến áp một pha 10KVA, 2300/460V được đấu thành một tổ ba pha để cấp điện cho một tải ba pha cân bằng 18KW ở 460V và HSCS = 0.8 trở.

1. Tính áp và dòng trong từng cuộn dây của máy.

2. Tính dòng dây sơ và thứ cấp



Bài 9. Một động cơ ba pha 50hp, 440V có hiệu suất 0.88 và HSCS = 0,82 được cấp điện từ một máy biến áp ba pha 6600/440V, đấu Δ -Y. Tính dòng pha, dòng dây, áp pha, áp dây ở hai phía sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp.



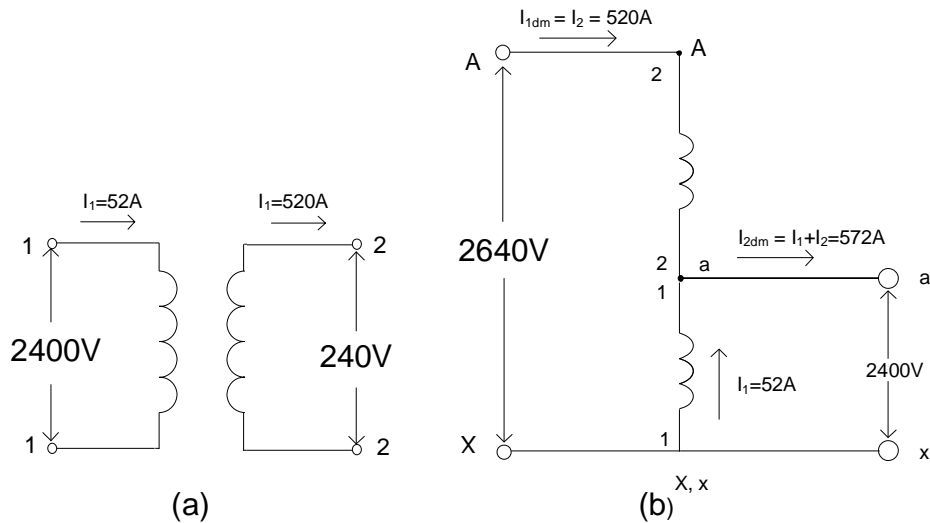
Bài 10. Một tổ máy biến áp ba pha đấu Δ -Y hạ điện áp từ 12600V xuống 660V và phát 55kVA cho tải cơ HSCS = 0,866 trở. Tính:

1. Tỷ số biến áp của mỗi máy một pha .

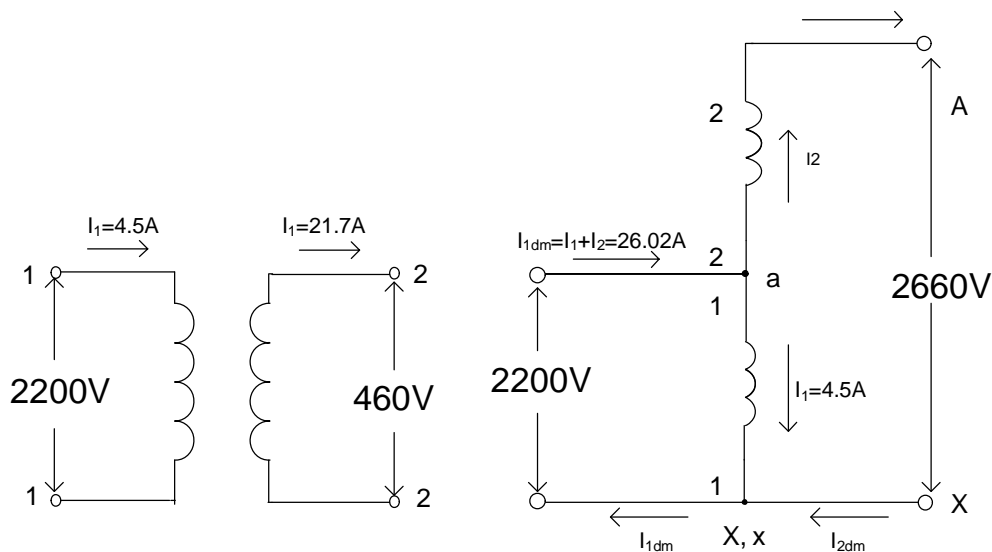
2. Công suất biểu kiến (kVA) và công suất tác dụng (kW) của mỗi máy.

3. Dòng dây và dòng pha trong toàn mạch.

Bài 11. Một máy biến áp ba pha 125kVA, 2400/240V được đấu lại thành máy tự biến áp giảm áp. Tính tỷ số biến áp và công suất ra lúc đầy tải.



Bài 12. Một máy biến áp một pha 10kVA, 2200 / 460V được đấu lại thành máy tự biến áp để tăng áp từ 2200V lên 2660V. Tính tỷ số biến áp và công suất ra lúc đầy tải.



Hình a

Hình b

Bài 13. Trong một máy biến áp 50kVA, 2400/240V, tổn hao đồng định mức là 680W và tổn hao lõi thép là 760W.

1. Tính hiệu suất khi HSCS = 1 lúc (a) đầy tải; (b) nửa tải
2. Tính hệ số tải khi hiệu suất cực đại và tính hiệu suất cực đại lúc HSCS = 1

Bài 14. Cho ba MBA có cùng tần số dây quấn và vai trò sử dụng khác nhau với các số liệu sau : $S_{\text{âml}} = 180\text{kVA}$, $S_{\text{âmlII}} = 240\text{kVA}$, $S_{\text{âmlIII}} = 320\text{kVA}$; $u_{\text{nl}} \% = 5,4$, $u_{\text{nII}} \% = 6,0$, $u_{\text{nIII}} \% = 6,6$. Hãy xác định tại

của máy MBA khi tải chung của các MBA bằng tổng công suất của chúng và tên xem tại tải của các MBA ảnh hưởng MBA nào bề ngoài ?

Bài 15. Máy biến áp một pha : $S_{\text{nm}} = 2500 \text{ VA}$; $U_{1\text{nm}} = 220 \text{ V}$; $U_{2\text{nm}} = 127 \text{ V}$; thông số các dây quấn $R_1 = 0,3 \Omega$; $X_1 = 0,25 \Omega$; $R_2 = 0,1 \Omega$; $X_2 = 0,083 \Omega$

Thời cấp với tải có tổng trở phức $\bar{Z}_t = 5,8 + j5,17 \Omega$.

Dùng số liệu thay thế gần đúng (coi $I_0 \approx 0$) xác định công suất tải dùng P_1 , công suất phản kháng Q_1 , hệ số công suất $\cos \varphi_1$ ở phía sơ cấp, công suất tải dùng và phản kháng của tải, điện áp trên tải và số biến thiên điện áp thời cấp.

MÁY ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ

Bài 1.

Một động cơ điện không đồng bộ ba pha $P_{\text{nm}} = 7,5 \text{ kW}$; $220/380 \text{ V} - \Delta/Y$; $f = 50 \text{ Hz}$; $p = 2$; $\cos \varphi_{\text{nm}} = 0,88$; $\eta_{\text{nm}} = 0,88$. Tổn hao sắt từ $\Delta P_{\text{st}} = 220 \text{ W}$; tổn hao cơ và phụ $\Delta P_{\text{cf}} = 124,5 \text{ W}$; điện trở dây quấn stato $R_1 = 0,69 \Omega$.

Tính dòng điện định mức $I_{1\text{nm}}$, công suất tải dùng P_1 , công suất phản kháng Q_1 , tốc độ quay n , mômen điện từ. Biết động cơ mắc vào lưới có $U_{\text{nm}} = 380 \text{ V}$.

Bài 2.

Động cơ điện không đồng bộ ba pha có thông số như bài 9 – 6, làm việc với lưới điện có điện áp $U = 220 \text{ V}$. Tính :

- Công suất tải dùng P_1 , phản kháng Q_1 , dòng điện định mức, dòng mômen, mômen định mức, mômen mômen, mômen cực đại.
- Dòng điện, mômen mômen khi mômen bằng phương pháp nối nối $Y - \Delta$. Động cơ có thể mômen nào đó không khi mômen cần mômen $M_c = 0,5 \text{ nm}$.

Bài 3

Cho một động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn, số dây pha stato $w_1 = 96$, rôto $w_2 = 80$. Hệ số dây quấn stato $k_{\text{sq}1} = 0,945$, rôto $k_{\text{sq}2} = 0,96$. Tần số dòng điện stato $f = 50 \text{ Hz}$, từ thông mỗi cực từ $\Phi_{\text{max}} = 0,02 \text{ Wb}$, $n_1 = 1000 \text{ vg/ph}$

- tính số điện động pha cảm ứng trong dây quấn stato và rôto lúc quay với tốc độ 950 vg/ph và lúc rôto bị ghim không yên
- Tính tần số dòng điện rôto trong 2 trường hợp trên
- Cho điện trở dây quấn rôto $R_2 = 0,06 \Omega$ và điện kháng dây quấn rôto $X_2 = 0,1 \Omega$. Tính dòng điện rôto trong 2 trường hợp trên.

Bài 4

Động cơ điện không đồng bộ ba pha, rôto dây quấn, số đôi cực $p = 2$ hệ số qui đổi suất điện động và dòng điện $k_e = k_i = 2$. Điện trở và điện kháng pha rôto lúc không yên $R_2 = 0,2 \Omega$; $X_2 = 3,6 \Omega$. $Y/\Delta - 380 \text{ V}/220 \text{ V}$. $f = 50 \text{ Hz}$.

Nguồn cơ năng vào lõi từ $U_d = 380 \text{ V}$,

Xác định cách đấu dây nguồn cơ.

Cho rằng sức nên nguồn pha stato gần bằng nên áp suất vào, tổn hao trong dây quấn stato bằng tổn hao trong dây quấn rôto, tổn hao sắt từ $\Delta P_{st} = 145 \text{ W}$, tổn hao ma sát và phụ $\Delta P_{msf} = 145 \text{ W}$, hệ số trượt $s = 0,05$.

Tính dòng nên rôto, công suất cơ hữu ích P_2 , hiệu suất η của nguồn cơ nên

Bài 5

Một nguồn sơ không nguồn bốn pha dây quấn $R_2 = 0,0278 \Omega$, tốc độ không tải $n_{nm} = 970$ vg/ph, hiệu suất không tải $\eta_{nm} = 0,885$. Tính nên trượt phụ mà vào mạch rôto nếu tốc độ nguồn cơ là 700 vg/ph. Cho biết mômen cản của tải không phụ thuộc tốc độ

Bài 6

Một nguồn cơ không nguồn bốn pha $f = 60 \text{ Hz}$ tần số dòng nên rôto $f_2 = 3 \text{ Hz}$, số cực từ bằng 4. Công suất nên từ $P_{nt} = 120 \text{ kW}$; tổn hao dòng ô stato $\Delta P_{n1} = 3 \text{ kW}$; tổn hao cơ và phụ $\Delta P_{c\phi} = 2 \text{ kW}$; tổn hao sắt từ $\Delta P_{st} = 1,7 \text{ kW}$.

- 1) tính hệ số trượt s , tốc độ nguồn cơ n
- 2) tính công suất nên nguồn cơ tiêu thụ P_1
- 3) tính hiệu suất nguồn cơ.

Bài 7.

Một nguồn cơ nên không nguồn bốn pha, rôto dây quấn, $R_1 = 0,46 \Omega$; $X_1 = 2,24 \Omega$; $k_{nq1} = 0,932$; $w_1 = 192$ vòng, $R_2 = 0,02 \Omega$; $X_2 = 0,86 \Omega$; $k_{nq2} = 0,955$; $w_2 = 36$ vòng. Dây quấn stato đấu tam giác, mạng nên $U = 220 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$, số pha $m_1 = m_2 = 3$.

Tính hệ số qui đổi sức nên nguồn k_e , hệ số qui đổi dòng nên k_i nên từ mômen mà vào mạch rôto nếu mômen mômen cực tải. Tính dòng nên stato và rôto khi có biến từ mômen và khi mômen trực tiếp.

Bài 8.

Một động cơ không đồng bộ ba pha, sáu cực, 440V, 60 Hz có điện trở một pha stato $= 0,125 \Omega$ và tổn hao lõi thép = tổn hao cơ. Lúc không tải, với điện áp định mức; động cơ tiêu thụ 2300W và 21,3 A. Lúc tải định mức, động cơ tiêu thụ 35kW, 51A và quay 1152v/p. Tính hệ số công suất định mức và hiệu suất định mức của động cơ.

MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ:

Bài 1

Một máy phát điện đồng bộ ba pha cực ẩn có : $S_{dm} = 1500 \text{ kVA}$; $U_{dm} = 6600 \text{ V}$; $\cos \varphi = 0.8$, dây quấn stato quấn sao , điện trở dây quấn stato $R = 0.45 \Omega$; điện kháng đồng bộ $X_{db} = 6 \Omega$

- Một tải có $U = 6600 \text{ V}$, $\cos \varphi = 0.8$, tiêu thụ dòng điện bằng định mức . Tính dòng điện công suất tác dụng và phản kháng của tải .
- Nếu cắt tải và dòng điện kích từ chưa điều chỉnh vẫn giữ trị số như lúc có tải trên , thì điện áp đầu cực máy phát bằng bao nhiêu?

Bài 2 Một máy phát điện đồng bộ ba pha cực ẩn nối sao , $S_{NM} = 10000 \text{ KVA}$, $U_{NM} = 6.3 \text{ KV}$, $F = 50 \text{ HZ}$, $\cos \varphi_{NM} = 0.8$, số đôi cực $p = 2$, điện trở dây quấn stato $R = 0.04 \Omega$, điện kháng đồng bộ $X_{NB} = 1 \Omega$, tổn hao kích từ $\Delta P_{KT} = 2\% P_{nm}$, tổn hao cơ , sắt từ và phụ $\Delta P_{CSTF} = 2.4\% P_{NM}$

- Tính tốc độ quay rôto, dòng điện nhỉnh môic
- Tính công suất tác dụng và phản kháng máy phát ra . Công suất nhỉnh cơ sơ cấp kéo máy phát và hiệu suất máy phát

Bài 3 Hai máy phát điện đồng bộ làm việc song song cung cấp điện cho hai tải

Tải 1: $S_{T1} = 5000 \text{ KVA}$; $\cos \varphi_1 = 0.8$

Tải 2: $S_{T2} = 3000 \text{ KVA}$: $\cos \varphi_2 = 1$

Máy phát thối nhất phát ra $P_1 = 4000 \text{ KW}$, $Q_1 = 2500 \text{ KVar}$. Tính công suất

Bài 4. Trên nhãn của một máy phát thủy điện người ta đọc được 108 MVA ; $\cos \varphi = 1$;

13.8 kV ; Y ; 60 Hz ; 120 v/p . Tính:

- Số cực rôto.
- Công suất định mức.
- Dòng định mức.
- Công suất cơ do tuốc bin thủy điện kéo máy phát, nếu hiệu suất phản ứng (nghĩa là không thể tổn hao kích từ) là 97%.
- Momen cơ do tuốc bin kéo máy phát.

Bài 5. Một máy phát đồng bộ ba pha 25 kVA , 220 V cung cấp công suất định mức cho tải có $\cos \varphi = 0.8$ trễ. Điện trở xoay chiều đo giữa hai đầu ra của cuộn dây ứng đấu Y là 0.2Ω . Điện kháng đồng bộ là $0.6 \Omega/\text{pha}$. Dòng kích từ là 9.3 A từ nguồn 115 V . Tổn hao ma sát và quạt gió là 460 W ; tổn hao lõi thép là 610 W .

- Tính độ thay đổi điện áp lúc đầy tải.
- Tính hiệu suất lúc đầy tải.

Bài 6.

Một động cơ điện đồng bộ ba pha đấu sao có thông số $P_{dm} = 575 \text{ kW}$, $U_{dm} = 6000 \text{ V}$; $\eta = 0,95$; $\cos\varphi_{dm} = 1$; $p = 3$; $f = 50 \text{ Hz}$.

a) Tính mômen quay định mức, dòng điện định mức.

b) Nếu mômen cản chỉ đạt 75% M_{dm} thì công suất phản kháng tối đa động cơ có thể bù cho mạng là bao nhiêu? Muốn đạt điều đó phải làm thế nào?

Bài 7.

Một nhà máy tiêu thụ công suất điện $P_{dm} = 700 \text{ kW}$ với $\cos\varphi = 0,7$. nhà máy có thêm một tải cơ với công suất cơ 1000 k . Để kéo tải và kết hợp nâng cao $\cos\varphi$ người ta chọn một động cơ đồng bộ có hiệu suất $= 0,88$. Xác định công suất biểu kiến S của động cơ đồng bộ để nâng hệ số công suất nhà máy đạt 0,8.

Bài 8. Một nhà máy công nghiệp có công suất 1600 KVA và $\text{HSCS} = 0,6$ trễ.

1. Tính công suất biểu kiến của một máy bù đồng bộ sao cho HSCS tổng hợp được nâng lên thành 1.

2. tính tổng công suất tác dụng tiêu thụ.

3. làm lại hai câu (1), (2) nếu HSCS tổng hợp $= 0,9$ trễ.

Bài 9. Một máy phát đồng bộ ba pha 25 kVA , 220 V cung cấp công suất định mức cho tải có $\cos\varphi = 0,8$ trễ. Điện trở xoay chiều đo giữa hai đầu ra của cuộn dây ứng đấu Y là $0,2 \Omega$. Điện kháng đồng bộ là $0,6 \Omega/\text{pha}$. Dòng kích từ là $9,3 \text{ A}$ từ nguồn 115 V . Tổn hao ma sát và quạt gió là 460 W ; tổn hao lõi thép là 610 W .

1. Tính độ thay đổi điện áp lúc đầy tải.

2. Tính hiệu suất lúc đầy tải.

MÁY ĐIỆN MỘT CHIỀU

Bài 1

Một máy phát điện kích từ song song, công suất định mức $P_{dm} = 25 \text{ kW}$, điện áp định mức $U_{dm} = 115 \text{ V}$, có thông số sau: điện trở cuộn dây quấn kích từ song song $R_{kt} = 12,5 \Omega$; điện trở cuộn dây quấn phần ứng $R_o = 0,0238 \Omega$, số đôi nhánh $a = 2$, số đôi cực từ $p = 2$, số thanh dẫn $N = 300$, tốc độ quay $n = 1300 \text{ vg/ph}$

Xác định sức điện động E_o , từ thông ϕ

Giải: dòng điện kích từ không đổi, bỏ qua phần ứng phần ứng, hãy xác định điện áp hở mạch máy khi dòng điện giảm xuống $I = 80,8 \text{ A}$

Bài 2

Một máy phát điện một chiều kích từ song song, điện áp định mức $U_{dm} = 115 \text{ V}$, cung cấp dòng điện $I_t = 98,3 \text{ A}$ cho tải. Điện trở phần ứng $R_o = 0,0735$, điện trở cuộn dây quấn kích từ song song $R_{kt} = 19$. Tổn hao cơ, sát từ và phụ bằng 4% công suất định mức

a) xác định sức điện động E_o và hiệu suất η của máy ở chế độ tải trên

b) tính dòng điện ngắn mạch khi ngắn mạch hai đầu cực máy phát. Cho biết từ thông độ bằng 3% từ thông của máy ở chế độ tải trên, và tốc độ máy không đổi

Bài 3

Một động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp điện áp định mức $U_{\text{đm}}=220\text{V}$, dòng điện định mức $I_{\text{đm}}=502\text{A}$, hiệu suất định mức $\eta=0,905$, điện trở dây quấn kích từ song song $R_{\text{kt//}}=50\Omega$, tổn hao cơ, sắt từ và phụ là 4136W

Tính công suất điện động cơ tiêu thụ, công suất định mức động cơ, tổn hao trên các điện trở phản ứng, điện trở kích từ nối tiếp và dây quấn cực từ phụ

Bài 4

Một động cơ điện một chiều kích từ hỗn hợp, điện áp định mức $U_{\text{đm}}=220\text{V}$, dòng điện định mức $I_{\text{đm}}=94\text{A}$, điện trở dây quấn kích từ song song $R_{\text{kt//}}=338$, điện trở dây quấn phản ứng và kích từ nối tiếp $R_o+R_{\text{nt}}=0,17$, số đôi nhánh $a=1$, số đôi cực từ $p=2$, số thanh dẫn $N=372$, tốc độ $n=1100\text{vg/ph}$.

Tính sức điện động E (nối với động cơ con gối là sức phản điện), từ thông, công suất điện từ, momen điện từ

Bài 5

Động cơ điện một chiều kích từ song song, công suất định mức $P_{\text{đm}}=10\text{kW}$, điện áp định mức $U_{\text{đm}}=220\text{V}$, hiệu suất $\eta=0,86$, tốc độ định mức $n=2250\text{vg/ph}$, dòng điện kích từ định mức $I_{\text{kt}}=2,26\text{A}$, điện trở phản ứng $R_o=0,178$.

Tính dòng điện môi máy trực tiếp. Nếu dòng điện môi máy xuống bằng 2 lần dòng điện định mức, tính điện trở môi máy R_{mm}

Bài 6

Một động cơ điện một chiều kích từ song song $P_{\text{đm}}=12\text{kW}$, điện áp định mức $U_{\text{đm}}=220\text{V}$, tốc độ định mức $n=685\text{vg/ph}$, dòng điện định mức $I_{\text{đm}}=64\text{A}$, dòng điện kích từ định mức $I_{\text{ktđm}}=2\text{A}$, điện trở phản ứng $R_o=0,281$. Động cơ cần tải có momen cần không đổi. Nếu giảm tốc độ động cơ, người ta dùng hai phương pháp sau:

a) thêm điện trở phụ $R_p=0,7$ vào mạch phản ứng. Tính tốc độ và hiệu suất của động cơ ở tình trạng này.

b) giảm điện áp đặt vào động cơ. Tính tốc độ và hiệu suất lúc $U=176,6\text{V}$. Cần nhận xét gì về hiệu suất trong hai phương pháp nêu sử dụng giả thiết bỏ qua cơ và phụ, và trong hai trường hợp trên giữ từ thông không đổi

Bài 7

Một máy phát điện một chiều kích từ song song công suất định mức $P_{\text{đm}}=7,5\text{kW}$, điện áp định mức $U_{\text{đm}}=230\text{V}$, tốc độ quay định mức $n_{\text{đm}}=1450\text{vg/ph}$; điện trở mạch phản ứng $R_o=0,54$, điện trở mạch kích từ song song $R_{\text{kt}}=191,7$, điện áp rơi trên chổi than 2V

Máy phát sử dụng ôi thép có tốc độ động cơ $U=220\text{V}$, quay với tốc độ $n=1162\text{vg/ph}$ và hiệu suất $\eta=0,825$. Xác định công suất điện động cơ tiêu thụ, công suất có hữu ích trên trục

Bài 8.

Một máy phát kích từ song song 10kW , 250V có điện trở mạch kích từ bằng 125Ω ; Điện trở phản ứng $0,4\Omega$; Tổn hao (cơ khí + từ) là 540W . Khi máy phát đầy tải. Hãy tính:

- Suất điện động
- Hiệu suất.