

Câu a: Cho động cơ không đồng bộ ba pha, rotor dây quấn, 4 cực, nối Y, 440 V, 50 Hz, 1455 vòng/phút. Thông số động cơ (đã quy về stator) như sau: $R_s = 0,075 \Omega$, $X_{ls} = 0,17 \Omega$; $R'_r = 0,065 \Omega$, $X'_{lr} = 0,18 \Omega$; $X_m = 7,5 \Omega$ song song với $R_c = 175 \Omega$. Tổng hao cơ là 1 kW.

- Khi động cơ vận hành ở định mức, tính dòng điện tiêu thụ, hệ số công suất, moment điện từ và hiệu suất của động cơ?
- Khi động cơ vận hành ở moment điện từ bằng 1/4 moment điện từ định mức: tính lại câu trên?
- Tính dòng điện, PF và moment khởi động?
- Tính tốc độ tới hạn và moment cực đại? So sánh với moment khởi động? Tính dòng điện khi đó?

Ket qua _____
 Ket qua _____

- $I_s = 123.196157 \text{ [A]}$
- $PF = 0.909757 \text{ [A]}$
- $T_e = 518.770610 \text{ [Nm]}$
- $Eff = 91.369602 \%$
- $I_{kd} = 705.976411 \text{ A}$
- $PF_{kd} = 1.000000$
- $T_{kd} = 563.773625 \text{ Nm}$
- $sp = 0.181592$
- $n_p = 1227.612185 \text{ rpm}$
- $T_{max} = 1423.384472 \text{ Nm}$
- $T_{max} > T_{kd} : 1423.384472 \text{ Nm} > 15.563118 \text{ Nm}$
- $I_{sp} = 479.399348 \text{ A}$

```
>>
% Cau?
clc
clear all
p = 2           % Pair of poles
V_line = 440   %V
Vf=V_line/sqrt(3) % Noi Y
f = 50         %Hz
Rs = 0.075     %Ohm
Rr = 0.065
Xs = 0.17
Xr = 0.18
Xm = 7.5
Rc = 175
Pthco=1000
ndm = 1455 % RPM
n = ndm % RPM

disp('++++++Bai giai')
ns=60*f/p
ws = 2*pi*f/p
Zs = Rs + j*Xs
Zm = Rc*j*Xm/(Rc+j*Xm)

% a) Is, PF
s=(ns-n)/ns
Ic=Vf/Rc
Im=Vf/(j*Xm)
Ir_com=Vf/(Rs+Rr/s+j*(Xs+Xr))
```

```

Is_com=Ic+Im+Ir_com
Is=abs(Is_com)
PF = cos(angle(Is_com))

% Te
Ir = abs(Ir_com)
Pe = 3* Rr/s *Ir^2
Te = Pe / ws

% Eff
Pin = 3 * Vf * Is * PF
Pc = (1-s)*Pe
Pout = Pc - Pthco
Eff = Pout/Pin

% c) Dong dien, PF va moment khoi dong:
Ir_com=Vf/(Rs+Rr+j*(Xs+Xr))
Ir_kd=abs(Ir_com)
Is_kd_com=Ic+Im+Ir_com
Is_kd=abs(Is_kd_com)
PF_kd=cos(angle(Is_kd))
T_kd=1/ws*3*Rr*(abs(Ir_kd))^2

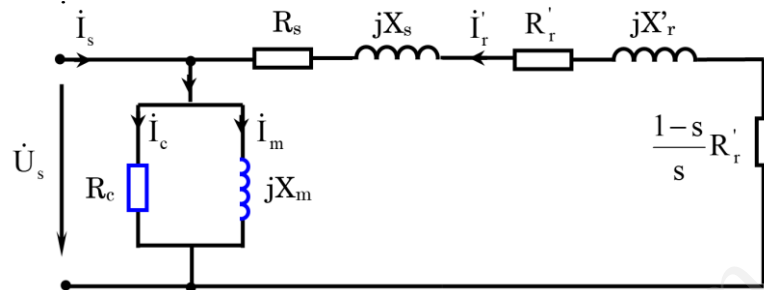
% d) Toc do toi han va moment khoi dong:
sp=Rr/sqrt(Rs^2+(Xs+Xr)^2)
np=ns*(1-sp)
Tmax=3/2*1/ws*Vf^2/(Rs+sqrt(Rs^2+(Xs+Xr)^2))
Irp_com=Vf/(Rs+Rr/sp+j*(Xs+Xr))
Isp_com=Ic+Im+Irp_com
Isp=abs(Isp_com)

disp('Ket qua _____')
TEXT = sprintf('a) Is = %f [A]', Is); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) PF = %f [A]', PF); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) Te = %f [Nm]', Te); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) Eff = %f %%', Eff*100); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) I_kd = %f A', Is_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) PF_kd = %f', PF_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) T_kd = %f Nm', T_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) sp = %f', sp); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) np = %f rpm', np); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Tmax = %f Nm', Tmax); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Tmax > T_kd : %f Nm > %f Nm', Tmax, T_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Isp = %f A', Isp); disp(TEXT)

```

Câu b: Cho động cơ không đồng bộ ba pha, rotor dây quấn, 4 cực, nối Δ , 240 V, 50 Hz, 1450 (1455) vòng/phút. Thông số động cơ (đã quy về stator) như sau: $R_s=0,075 \Omega$, $X_{ls}=0,17 \Omega$; $R'_r=0,065 \Omega$, $X'_{lr}=0,18 \Omega$; $X_m=7,5 \Omega$ song song với $R_c=175 \Omega$. Tổn hao cơ là 300 W.

- Khi động cơ vận hành ở định mức, tính dòng điện tiêu thụ, hệ số công suất, moment điện từ, moment đầu trục và hiệu suất của động cơ?
- Tính dòng điện, PF và moment khởi động? So sánh với định mức?
- Khi động cơ vận hành ở moment điện từ bằng 1/4 moment điện từ định mức: tính lại câu a?
- Tính tốc độ tới hạn và moment cực đại? Tính dòng điện khi đó? So sánh với moment khởi động và moment định mức?



Ket qua

n=1455 vòng/phút

- $I_s = 201.593712$ [A]
- PF = 0.909757 [A]
- $T_e = 463.034924$ [Nm]
- $T_{out} = 461.065997$ [Nm]
- Eff = 92.146850 %
- $I_{kd} = 1155.234128$ A
- PF_{kd} = 0.356572
- $T_{kd} = 503.202905$ Nm
- $I_{s_c} = 75.970883$ [A]**
- PF_c = 0.656202 [A]**
- $T_{e_c} = 124.563795$ [Nm]**
- $T_{out_c} = 122.639503$ [Nm]**
- Eff_c = 92.262283 %**
- sp = 0.181592**
- np = 1227.612185 rpm**
- $T_{max} = 1270.458867$ Nm**
- $T_{max} > T_{kd} : 1270.458867$ Nm > 503.202905 Nm**
- $I_{sp} = 784.471661$ A**

n=1450 vòng/phút

- $I_s = 220.819229$ [A]
- PF = 0.913421 [A]
- $T_e = 507.954177$ [Nm]
- $T_{out} = 505.978461$ [Nm]
- Eff = 91.632362 %
- $I_{kd} = 1155.234128$ A
- PF_{kd} = 0.356572
- $T_{kd} = 503.202905$ Nm
- $I_{s_c} = 79.802104$ [A]**
- PF_c = 0.689927 [A]**
- $T_{e_c} = 138.089393$ [Nm]**
- $T_{out_c} = 136.163484$ [Nm]**
- Eff_c = 92.673776 %**
- sp = 0.181592**
- np = 1227.612185 rpm**
- $T_{max} = 1270.458867$ Nm**
- $T_{max} > T_{kd} : 1270.458867$ Nm > 503.202905 Nm**
- $I_{sp} = 784.471661$ A**

% Cau?

```

clc
clear all
p = 2 % Pair of poles
V_line = 240 %V
Vf=V_line % Noi Delta
f = 50 %Hz
Rs = 0.075 %Ohm
Rr = 0.065
Xs = 0.17
Xr = 0.18
Xm = 7.5
Rc = 175
Pthco=300
ndm = 1450 % RPM
n = ndm % RPM

disp('+++++Bai giai')
ns=60*f/p
ws = 2*pi*f/p
Zs = Rs + j*Xs
Zm = Rc*j*Xm/(Rc+j*Xm)

% a) Is, PF, Tdt, Tout, Eff

```

```

s=(ns-n)/ns
Ic=Vf/Rc
Im=Vf/(j*Xm)
Ir_com=Vf/(Rs+Rr/s+j*(Xs+Xr))
Is_com=Ic+Im+Ir_com
Is_line=sqrt(3)*abs(Is_com)
PF = cos(angle(Is_com))
% Te
    Ir = abs(Ir_com)
    Pe = 3* Rr/s *Ir^2
    Te = Pe / ws
% Tout
    Pc = (1-s)*Pe
    Pout = Pc - Pthco
    w = 2*pi*n/60
    Tout = Pout / w
% Eff
    Pin = sqrt(3) * V_line * Is_line * PF
    Eff = Pout/Pin

% b) Dong dien, PF va moment khoi dong:
Ir_com=Vf/(Rs+Rr+j*(Xs+Xr))
Ir_kd=abs(Ir_com)
Is_kd_com=Ic+Im+Ir_com
Is_kd_line=sqrt(3)*abs(Is_kd_com)
PF_kd=cos(angle(Is_kd_com))
T_kd=1/ws*3*Rr*(abs(Ir_kd))^2

% c) Is, PF, Tdt, Tout, Eff
s_c=1/4*s
Ir_c_com=Vf/(Rs+Rr/s_c+j*(Xs+Xr))
Is_c_com=Ic+Im+Ir_c_com
Is_c_line=sqrt(3)*abs(Is_c_com)
PF_c = cos(angle(Is_c_com))
% Te
    Ir_c = abs(Ir_c_com)
    Pe_c = 3* Rr/s_c *Ir_c^2
    Te_c = Pe_c / ws
% Tout
    Pc_c = (1-s_c)*Pe_c
    Pout_c = Pc_c - Pthco
    n_c = (1-s_c)*ns
    w_c = 2*pi*n_c/60
    Tout_c = Pout_c / w_c
% Eff
    Pin_c = sqrt(3) * V_line * Is_c_line * PF_c
    Eff_c = Pout_c/Pin_c

% d) Toc do toi han va moment khoi dong:
sp=Rr/sqrt(Rs^2+(Xs+Xr)^2)
np=ns*(1-sp)
Tmax=3/2*1/ws*Vf^2/(Rs+sqrt(Rs^2+(Xs+Xr)^2))
Irp_com=Vf/(Rs+Rr/sp+j*(Xs+Xr))
Isp_com=Ic+Im+Irp_com
Isp_line=sqrt(3)*abs(Isp_com)

disp('Ket qua _____')
TEXT = sprintf('a) Is = %f [A]', Is_line); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) PF = %f [A]', PF); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) Te = %f [Nm]', Te); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) Tout = %f [Nm]', Tout); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('a) Eff = %f %%', Eff*100); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('b) I_kd = %f A', Is_kd_line); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('b) PF_kd = %f', PF_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('b) T_kd = %f Nm', T_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) Is_c = %f [A]', Is_c_line); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) PF_c = %f [A]', PF_c); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) Te_c = %f [Nm]', Te_c); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) Tout_c = %f [Nm]', Tout_c); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('c) Eff_c = %f %%', Eff_c*100); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) sp = %f', sp); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) np = %f rpm', np); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Tmax = %f Nm', Tmax); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Tmax > T_kd : %f Nm > %f Nm', Tmax, T_kd); disp(TEXT)
TEXT = sprintf('d) Isp = %f A', Isp_line); disp(TEXT)

```