

MOTORS ASÍNCRONS TRIFÀSICS

1. Un motor asíncron trifàsic té les següents característiques:

7.5 CV, 380 / 660V , 12 / 6.9 A, 1420 r.p.m. $\cos \varphi = 0.85$, 50 Hz.

Va connectat a una línia trifàsica de 380 V i 50 Hz i sabem que $M_a / M_n = 2$

Calcular :

- a) Potència absorbida a plena càrrega.
- b) Rendiment a plena càrrega.
- c) Moment d'engegada.
- d) Moment d'engegada si s'utilitza la connexió estrella - triangle per fer l'engegada.

Sol : 24.75; 6713.43; 74.248; 82.22

2. Un motor trifàsic connectat en estrella, de 15 CV; 380V; 50 Hz i 4 pols. Ha donat els següents resultats al fer uns assaigs:

Assaig de buit : 380 V, 3A, 700 W

Assaig en curt - circuit : 100 V, 20 A, 1200 W

Si la fase de cada debanat primari és igual a 0.5 W i les pèrdues mecàniques son de 250 W. Calcular els paràmetres del circuit equivalent del motor (R_{FE} ; X_m ; $\cos \varphi_{cc}$; r_{cc} ; X_{cc}).

Sol : 2.707 Ω ·j; 75.21 Ω ·j; 0.3464; 1 Ω ; 331.82 Ω

3. La placa de característiques d'un motor asíncron trifàsic (de gàbia d'esquirol) connectat en triangle dona les següents dades:

5.5 kW; 220 V; 50 Hz; 20.8 A; 1430 r.p.m.

La resistència per fase mesurada en calent) del debanat estatòric és de 1.08 W.

Al fer els assaigs del motor es van obtenir les següents dades:

ASSAIG DE BUIT: $V_o = 220$ V; $I_o = 7.6$ A; $P_o = 680$ W.

ASSAIG DE CURT-CIRCUIT: $V_{1cc} = 70.52$ V; $I_{1cc} = 29.50$ A; $P_{1cc} = 1800$ W

Trobar :

- a) Factor de potència quan treballa en buit.
- b) Velocitat de sincronisme i número de pols.

- c) Lliscament nominal.
- d) Freqüència dels corrents que circulen pel rotor a plena càrrega.
- e) Pèrdues al coure de l'estàtor a plena càrrega.
- f) Potència absorbida de la xarxa a plena càrrega.
- g) Parell útil a plena càrrega.
- h) Rendiment del motor quan està donant el parell anterior.
- i) Potència i parell síncron.

Sol : 0.235; 4; 467.25; 1500; 2.3; 5963.87; 82.61; 36.728; 6657.72; 37.96

4. Un motor d'inducció trifàsic de 4 pols i rotor debanat, te els enrotllaments primari i secundari connectats en estrella. Quan es connecta a la seva tensió nominal de 380 V i 50 Hz fa el parell a plena càrrega anant a una velocitat de 1425 r.p.m. Els paràmetres del circuit equivalent son:

$$R_1 = R'_2 = 1 \, \Omega; \quad X_{cc} = 6 \, \Omega \cdot j \quad m_v = m_i = 2$$

Calcular :

- a) Intensitat del corrent i parell a plena càrrega.
- b) Intensitat de corrent i parell d'engegada amb els anells del rotor en curt-circuit.
- c) Parell màxim corresponent al cas anterior.
- d) Resistència que s'ha de connectar en sèrie amb el bobinat del rotor (per cada fase) per aconseguir que la màquina doni el parell de plena càrrega en el moment de l'engegada amb el valor més petit possible a l'estàtor.
- e) Valor de intensitat en aquestes condicions.

Sol : 10.073 A; 34.785 A; 38.757 N·m; 23.109 N·m; 1253.4 r.p.m.; 65.25 N·m; 4.75 Ω ; 10.073 A

5. Un motor d'inducció trifàsic d'anells fregants, te l'estàtor connectat en estrella, és de 4 pols. El motor funciona amb una alimentació de 50 Hz i 380 V (entre dues fases). Els paràmetres del circuit equivalent son:

$$R_1 = 0.5 \, \Omega \quad R'_2 = 0.51 \, \Omega \quad X'_{cc} = 2.7 \, \Omega \cdot j$$

Si menyspreem la branca paral·lel del circuit equivalent (R_{FE} i X_m) i suposant també menyspreables les pèrdues mecàniques. Calcular:

- a) Parell motor desenvolupat per un lliscament del 4%.
- b) Parell d'engegada.
- c) Velocitat a parell màxim.
- d) Parell màxim.
- e) Resistència que s'ha de connectar en fase en sèrie amb el rotor per obtenir el parell màxim en el moment d'engegar.

Suposem $m_v = m_i = 2$ i que $K_1 = K_2$ (factors de debanat de l'estàtor i del rotor)

Sol : $M_n = 64.45 \text{ N.m}$; $M_A = 56.73 \text{ N.m}$; $n = 1221 \text{ r.p.m.}$; 142.4 N.m ; $R_{A2} = 0.56 \text{ W}$

6. Un motor trifàsic de quatre pols i de rotor debanat, te els enrotllaments connectats en estrella. Quan es connecta a la seva tensió nominal de 220 V , 50 Hz dona el parell de plena càrrega donant una velocitat de 1350 r.p.m. Els paràmetres del circuit equivalent son :

$$R_1 = R'_2 = 1,5 \, \Omega \quad X_{cc} = X_1 + X'_2 = 8 \, \Omega j \quad m_v = m_i = 2$$

Calcular :

- Corrent i parell de plena càrrega amb els anells del rotor en curt circuit.
- Corrent i parell en el moment de l'engegada si connectem els anells del rotor en curtcircuit.
- Parell màxim i velocitat corresponent per aquest parell.
- Parell que es pot obtenir en el moment de l'engegada si connectem en sèrie amb els bobinats del rotor una resistència de 8 W (per fase).

Sol : 13.122 A ; 12.982 N.m ; 14.864 A ; 6.332 N.m ; 15.978 N.m ; 1223.58 r.p.m. ; 3.537 A ; 8 N.m

7. Un motor d'inducció trifàsic, tetrapolar, connectat en triangle i funcionant a una freqüència de 50 Hz, ha estat sotmès a l'assaig en buit i de funcionament en condicions nominals, donant els següents valors:

ASSAIG DE BUIT: $V_o = 380 \text{ V}$; $I_o = 2 \text{ A}$; $P_o = 302.8 \text{ W}$.

ASSAIG A PLENA CÀRREGA: $V_N = 380 \text{ V}$; $I_N = 5 \text{ A}$; $P_N = 2600 \text{ W}$; $N_N = 1440 \text{ r.p.m.}$

El valor mesurat entre dues fases (connexió triangle) de la resistència estatòrica és de $1.8 \, \Omega$.

Tenint en compte totes aquestes dades calcular :

- Velocitat de sincronisme.
- Lliscament nominal.
- Factor de potència en buit.
- Freqüència dels corrents pel rotor.
- Pèrdues mecàniques i al ferro si considerem que les pèrdues d'origen mecànic (fregament i ventilació) son la meitat que les del ferro P_{FE1} .
- Pèrdues a plena càrrega, als debanats estatòrics.
- Potència síncrona o electromagnètica.

- h) Moment electromagnètic.
- i) Pèrdues a plena càrrega, als debanats rotòrics.
- j) Parell útil a l'eix.
- k) Rendiment.
- l) Factor de potència del motor a plena càrrega.

Sol: 1500; 4,16%; 0.23; 2 Hz; 197 W; 98,6 W; 2358 W; 15.01 N·m; 94.32 W; 2165,08 W; 14.36 N·m; 83. 27%; 0.79

8. Un motor asíncron trifàsic, connectat a una línia trifàsica de 380 V i 50 Hz, funciona amb una intensitat de línia de 76 A i un factor de potència de 0.85. La velocitat és de 1440 r.p.m. Les pèrdues al ferro son 1 kW i per fregament i ventilació 600 W. El debanat estatòric està connectat en estrella amb una resistència per fase de 0.2 Ω . Calcular:

- a) Potència electromagnètica.
- b) Potència útil.
- c) Rendiment.
- d) Moment útil.

Sol : 39052.78 W; 35890.67 W; 84.4 %; 238 N·m.

9. Explicar com es fa la prova de buit d'un motor asíncron trifàsic de rotor en curt circuit. Aquesta explicació ha de constar :

- a) Circuits elèctrics amb tots els aparells de mesura connectats correctament.
- b) Explicació del procediment a seguir per realitzar les diferents mesures.
- c) Valors mesurats i explicació de per a què es faran servir després.

10. Explicar com es fa la prova de curt circuit d'un motor asíncron trifàsic de rotor en curt circuit. Aquesta explicació ha de constar :

- a) Circuits elèctrics amb tots els aparells de mesura connectats correctament.
- b) Explicació del procediment a seguir per realitzar les diferents mesures.
- c) Valors mesurats i explicació de per a què es faran servir després.