

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Sem-III Examination May 2011

Subject code: 362401

Subject Name: Electrical Drives and Control-II

Date:16/05/2011

Time: 10.30 am – 01.00 pm

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is Authentic.

- Q.1** (a) Explain close loop speed control of induction motor. **07**
 (b) Draw neat torque-speed characteristic of Induction Motor using appropriate notations and explain in brief about it's mode. **07**
- Q.2** (a) List various methods for speed control of Induction motor and explain stator voltage control in brief. **07**
 (b) Three phase star connected Induction Motor drive is supplied with 460V, 60Hz. The motor has number of poles = 4, $R_s=0.42\Omega$, $R_r=0.23\Omega$, $X_s=X_r=0.822\Omega$, $X_m=22\Omega$. $P_{no-load} = 60\text{Watt}$. The motor is running at 1750rpm. Assume input impedance $Z_i=7.732\angle-31^\circ$ and p.f.= $\cos(31)$. Calculate: synchronous speed N_s , Slip (S), Input current I_i , Input power P_i , Rotor current I_r , Gap power P_g , Developed power P_d . **07**
- OR**
- (b) A 7.5kw, 230V, 3- Φ , star-connected, 50-Hz, 4-pole, squirrel cage induction motor has its full load running torque at a slip of 0.04. The parameters of the motors are: $R_s = 0.36\Omega$, $R_r=0.222\Omega$, $X_s=X_r=0.47\Omega$ and $X_m = 15.5\Omega$, $Z=0.83+j0.94 = 1.25\angle48.56^\circ \Omega$. Find (1) The maximum slip S_m (2) Starting torque T_{st} (3) Maximum Torque T_{max} . **07**
- Q.3** (a) Explain static rotor resistance control method with appropriate circuit diagram. **07**
 (b) Explain cycloconverter fed induction motor drive along with merits and demerits. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Draw circuit diagram of static scherbius system and discuss in brief. **07**
 (b) Explain close-loop control of synchronous Motor drive. **07**
- Q.4** (a) Draw appropriate circuit for “full bridge voltage source inverter along with R-L Load” and sketch supporting waveforms for the same with brief note. **07**
 (b) For voltage inverter fed induction motor drive derive $V_{an(rms)}=(\sqrt{2}\cdot V_d)/\pi$ and comment on third order harmonics. **07**
- OR**
- Q. 4** (a) Give the difference between voltage source inverter & current source inverter with suitable applications. **07**
 (b) A 3- Φ , 1460 rpm, 415 V, 50Hz, 4-pole star connected induction motor has the following parameters : $R_s=0.65\Omega$, $R_r=0.35\Omega$, $X_s=0.95\Omega$, $X_r=1.43\Omega$ **07**

and $X_m=28\Omega$. The speed of the motor is controlled by varying the stator voltage and frequency. The voltage-to-frequency ratio at rated condition is kept constant. Determine the maximum torque and speed at which it occurs for stator frequencies of 50Hz and 35Hz.

- Q.5 (a)** Explain closed-loop control of Current Source Inverter drive. **07**
(b) Write short note on Pulse width modulated inverter along with induction motor drive. **07**

OR

- Q.5 (a)** Draw circuit diagram of conventional scherbius system and discuss in brief. **07**
(b) Draw circuit diagram of AC voltage controller with various thyristor circuit configurations for 3- Φ induction motor. **07**

- પ્રશ્ન-૧** અ. ઇન્ડક્શન મોટર ની ક્લોજ લૂપ સ્પીડ કંટ્રોલ નુ વર્ણન કરો. **07**
 બ. ઇન્ડક્શન મોટર માટે યોગ્ય નોટેશંસ સાથે સ્પસ્ટ સ્પેડ-ટોર્ક કેરેક્ટેરિસ્ટિક દોરો અને એના મોડ નુ ટુક મા વર્ણન કરો **07**

- પ્રશ્ન-૨** અ. ઇન્ડક્શન મોટર સ્પીડ કંટ્રોલ નિ જુદી-જુદી રીતો નુ લિસ્ટ બનવો અને સ્ટેટર વોલ્ટજ કંટ્રોલ રિત નુ ટુક મા વર્ણન કરો. **07**
 બ. 3-ફેઝ સ્ટાર કનેક્ટેડ ઇન્ડક્શન મોટર 460V અને 50Hz સપ્લયાય સાથે કનેક્ટેડ છે. મોટર ના પેરામીટર નિચે પ્રમણે છે. Pole = 4, $R_s=0.42\Omega$, $R_r=0.23\Omega$, $X_s=X_r=0.822\Omega$, $X_m=22\Omega$. મોટર નો “નો-લોડ” લોડ $P_{noload}=60\text{Watt}$ અને મોટર નિ રનિંગ સ્પીડ 1750 rpm છે. ઇંપુટ ઇમ્પેડંસ અને પોવર ફેક્ટર અનુક્રમે $Z_i=7.732\angle-31^\circ$ અને $p.f.=\text{COS}(31^\circ)$ ધારો . તો (1) સિંક્રોનસ સ્પીડ N_s (2) સ્લીપ S (3) ઇનપુટ કરંટ I_i (4) ઇન પુટ પાવર P_i (5) રોટર કરંટ I_r , (6) ગેપ પાવર P_g (7) ડેવલોપડ પાવર P_d નિ ગણતરી કરો. **07**

અથવા

- બ. 7.5KW, 230V, 3- Φ , 50Hz, 4-Pole, સ્ટાર કનેક્ટેડ સ્ક્રિવરલ ફેઝ ઇન્ડક્શન મોટર તેનિ કુલ લોડ રનિંગ સ્પીડ વખતે સ્લીપ $S=0.04$ છે. મોટર ના પેરામીટર નિચે મુજબ છે. $R_s=0.36\Omega$, $R_r=0.222\Omega$, $X_s=X_r=0.47\Omega$ and $X_m=15.5\Omega$, $Z=0.83+j0.94=1.25\angle48.56^\circ\Omega$. તો (1) મહત્તમ સ્લીપ S_m (2) સ્ટાર્ટિંગ ટોર્ક T_{st} (3) મહત્તમ ટોર્ક T_{max} નિ ગણતરી કરો.. **07**

- પ્રશ્ન-૩** અ. સ્ટેટીક રોટર રેજિસ્ટ્રંસ કંટ્રોલ પધ્તિ નુ યોગ્ય સર્કિટ વડે વર્ણન કરો.. **07**
 બ. સાયક્લો કંવેરટર ફેડ ઇન્ડક્શન મોટર ડ્રાઇવ ને મેરિટ અને ડી-મેરીટ સાથે વર્ણન કરો. **07**

અથવા

- પ્રશ્ન-૩** અ. સ્ટેટીક સર્વિયસ સિસ્ટમ નિ સર્કિટ દોરો અને ટુક મા ચર્ચા કરો. **07**
 બ. સિંક્રોનસ મોટર ડ્રાઇવ નુ ક્લોજ લૂપ કંટ્રોલ સમજાવો. **07**

- પ્રશ્ન-૪ અ. “1-ફેઝ કુલ બ્રિજ વોલ્ટેજ સોર્સ ઇંવર્ટર R-L Load” માટે સર્કિટ અને વેવ ફોર્મ સ્પષ્ટ રિતે દોરો અને ટુક મા સમજાવો. 07
- બ. વોલ્ટેજ સોર્સ ઇંવર્ટર ફેડ ઇંડક્શન મોટર ડ્રાઇવ માટે નિચે નુ સુત્ર $V_{an(rms)}=(\sqrt{2}*V_d)/\pi$ તાર્વી અને ત્રિજા ઓર્ડર હાર્મોનિક્સ વિશે કોમેંટ કરો. 07
- અથવા
- પ્રશ્ન-૪ અ. વોલ્ટેજ સોર્સ ઇંવર્ટર અને કરંટ સોર્સ ઇંવર્ટર નિ યોગ્ય ઉપયોગિતા સાથે તફાવત આપો. 07
- બ. 3-ફેઝ ,1460rpm,415Volt,50Hz,4-Pole સ્ટાર કનેક્ટેડ ઇંડક્શન મોટર ના પેરામિટર નિચે મુજબ છે. $R_s=0.65\Omega$, $R_r=0.35\Omega$, $X_s=0.95\Omega$, $X_r=1.43\Omega$ and $X_m=28\Omega$. મોટર નિ સ્પીડ ફિક્વંસિ અને વોલ્ટેજ થિ ફંટ્રોલ થાય છે.વોલ્ટેજ થિ ફિક્વંસિ રેસિયો ફિક્સ રાખેલ છે.સ્ટેટર ફિક્વંસિ જ્યારે 50Hz અને 25Hz હોય ત્યારે મેક્સિમમ સ્પીડ અને ટોર્ક શોધો. 07
- પ્રશ્ન-૫ અ. કરંટ સોર્સ ઇંવર્ટર માટે ક્લોજ લૂપ ફંટ્રોલ સર્કિટ નુ વર્ણન કરો. . 07
- બ. પ્લસ વિડ્થ મોડ્યુલેટેડ ઇંવર્ટર નુ ઇંડક્શન મોટર સાથે ટુક નોધ તરિકે લખો. 07
- અથવા
- પ્રશ્ન-૫ અ. ફંવેસનલ સર્બિયસ સિસ્ટમ નિ સર્કિટ દોરો અને ટુક મા સમજાવો. 07
- બ. 3-ફેઝ ઇંડક્શન મોટર માટે AC વોલ્ટેજ ફંટ્રોલર (થાયરિસ્ટર સાથે જ) નિ જુદિ જુદિ સર્કિટ દોરો. 07
