

**Fourth Semester
Electrical Engineering /
Elect. & Elex. Engineering
Scheme July 2008**

ELECTRICAL MACHINES - II

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer :

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) If an induction motor is running at slip S (in decimal) then rotor output is _____

(a) $(1+S) \times$ rotor input

(b) $(S-1) \times$ rotor input

(c) $(S) \times$ rotor input

(d) $(1-S) \times$ rotor input

यदि एक प्रेरण मोटर S स्लिप पर (दशमलव में) चल रही है तो रोटर निर्गत होगा _____

(अ) $(1+S) \times$ रोटर निविष्ट

(ब) $(S-1) \times$ रोटर निविष्ट

(स) $S \times$ रोटर निविष्ट

(द) $(1-S) \times$ रोटर निविष्ट

ii) A 4-pole, 3- ϕ , 50Hz induction motor operates at 5% slip. The frequency of emf induced in the rotor will be _____

- (a) 25Hz (b) 50Hz
(c) 2.5Hz (d) None of the above

एक चार ध्रुव, त्रिकला, 50 हर्ट्ज प्रेरण मोटर 5% स्लिप पर कार्य कर रही है। इसके रोटर में उत्पन्न विद्युत वाहक बल की आवृत्ति होगी _____

- (अ) 25 हर्ट्ज (ब) 50 हर्ट्ज
(स) 2.5 हर्ट्ज (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

iii) A turbo-alternators uses _____

- (a) Salient pole field structure
(b) Non salient pole field Structure
(c) Rotating A.C. armature winding
(d) None of the above

एक टर्बो-प्रत्यावर्तक में उपयोग होता है _____

- (अ) समुन्नत ध्रुव क्षेत्र संरचना
(ब) असमुन्नत ध्रुव क्षेत्र संरचना
(स) घूर्णीय ए.सी. आर्मेचर कुण्डलन
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

iv) The 'voltage regulation' of an alternator depends on _____

- (a) Load current only
(b) P.F. only
(c) Both Load current and P.F.
(d) None of the above

एक प्रत्यावर्तक का 'वोल्टता नियमन' निर्भर करता है

- (अ) सिर्फ भार धारा पर
(ब) सिर्फ शक्ति गुणांक पर
(स) भार धारा एवं शक्ति गुणांक दोनों पर
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

v) In a split-phase induction motor, the two stator windings _____

- (a) Have equal R/X_L ratio
- (b) Are mutually displaced by 90° electric
- (c) Draw only the inphase currents
- (d) Draw equal currents

एक विभक्त-कला प्रेरण मोटर में दो स्टेटर कुण्डलन _____

- (अ) समान R/X_L अनुपात होता है
- (ब) परस्पर 90° विद्युत विस्थापित होती है
- (स) ड्रा सिर्फ इनफेस करेंट
- (द) ड्रा समान करेंट

2. a) Explain how a three-phase induction motor rotates? 8

एक त्रिकला प्रेरण मोटर किस तरह घूमती है? समझाइये।

b) Derive the equation for starting torque (T_s) and condition for maximum torque in Three Phase induction motor. 10

एक त्रिकला प्रेरण मोटर में प्रारंभिक बल आघूर्ण का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा अधिकतम बल आघूर्ण की शर्त हेतु व्यंजक स्थापित कीजिए।

3. a) Write speed equation of Induction motor. Explain how speed of a three phase Squirrel cage induction motor is controlled. 9

प्रेरण मोटर का गति समीकरण लिखिए। समझाइये की कैसे त्रिकला पिंजडा प्रारूपी प्रेरण मोटर की गति नियंत्रित की जाती है?

b) An 8-pole, 3-phase, 50Hz induction motor running with a slip of 4% is taking 20kW. Stator losses are 0.5kW. Calculate the total torque developed. 9

एक 8-ध्रुव, त्रिकला, 50 हर्ट्ज, प्रेरण मोटर 4% स्लिप पर चल रही है और 20 कि.वाट निवेशी शक्ति ले रही है। स्टेटर हानियाँ 0.5 कि.वाट है। कुल विकसित बल आघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए।

4. a) Explain construction and operation of universal motor. Write its important characteristics and applications. 9

सार्वभौमिक मोटर की संरचना एवं प्रचालन कार्यविधि समझाइये। इसकी मुख्य विशेषतायें और उपयोग लिखिये।

- b) Explain working of star-delta starter with neat diagram. 9

स्टार-डेल्टा आरंभक की कार्यविधि स्वच्छ चित्र सहित समझाइये।

5. a) A 3-phase, 16-pole alternator has a star-connected winding with 144 slots and 10 conductor/slot. The flux per pole is 30mWb sinusoidally distributed and the speed is 375rpm. Calculate the frequency of generated e.m.f. and the line e.m.f. 9

एक तीन फेज, 16 ध्रुव प्रत्यावर्तक जिसकी वाइंडिंग स्टार में संयोजित है। में 144 खांचे हैं तथा प्रत्येक खांचे में 10 चालक है। फ्लक्स प्रति ध्रुव 30 मिलीवेबर साइनोसाइली वितरित है और गति 375 आरपीएम है। जनित विद्युत वाहक बल की आवृत्ति तथा लाइन विद्युत वाहक बल का मान ज्ञात कीजिए।

- b) Draw phasor diagram of a loaded alternator at unity p.f., lagging p.f. and leading p.f. 9

एक भारित प्रत्यावर्तक के इकाई शक्ति गुणांक, पश्चगामी शक्ति गुणांक तथा अग्रगामी शक्ति गुणांक पर सदिश आरेख खींचिए।

6. a) Explain rotor structures of an alternator. Write advantages of keeping stationary Armature. 9

एक प्रत्यावर्तक की विभिन्न रोटर संरचनाओं को समझाइये। प्रत्यावर्तक में आर्मेचर को स्थिर रखने के लाभ लिखिये।

- b) Explain effect of 'Changing Field excitation in synchronous motor with phasor diagram. 9

तुल्यकाली मोटर में 'क्षेत्र उत्तेजन परिवर्तन' के प्रभाव को सदिश आरेखों की सहायता से समझाइये।

7. a) Explain how to make Synchronous motor self start? 9
तुल्यकाली मोटर को स्व-प्रेरित (उत्तेजित) कैसे बनाया जाता है? समझाइये।
- b) Derive e.m.f. equation of an alternator. 9
प्रत्यावर्तक के 'विद्युत वाहक बल' समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।
8. a) A 3-phase induction motor has 4-pole, star-connected stator winding and runs on a 400V, 50Hz supply. The rotor resistance is $0.1\Omega/\text{phase}$ and stand still-reactance is $0.9\Omega/\text{phase}$. The ratio of stator to rotor turns is 1.75. The full load slip is 5%. Calculate: 9
- i) The full load rotor impedance per phase and rotor current /phase
- ii) Rotor input
एक त्रिकला प्रेरण मोटर में चार ध्रुव हैं और यह स्टार संयोजित स्टेटर कुण्डलन के साथ 400V, 50 हर्ट्ज की प्रदाय पर चल रही है। रोटर प्रतिरोध $0.1\Omega/\text{फेज}$ तथा स्थिर अवस्था प्रतिघात $0.9\Omega/\text{फेज}$ है। स्टेटर से रोटर के टर्नो का अनुपात 1.75 है। पूर्ण भार स्लिप 5% है। तो निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए।
- i) पूर्ण भार पर रोटर प्रतिबाधा/फेज तथा रोटर धारा प्रति फेज
- ii) रोटर इनपुट
- b) Explain 'torque-slip' characteristics of induction motor with diagram. 9
प्रेरण मोटर के 'टॉर्क-स्लिप' अभिलक्षण को चित्र सहित समझाइये।
9. Write short notes on following (any three) 3×6=18
- a) Hunting and its prevention
- b) Parallel operation of alternators
- c) Blocked Rotor test of Induction motor
- d) Pull in torque and pullout torque
- e) Double field revolving theory

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (किन्हीं तीन पर)

- अ) हंटिंग एवं इसको रोकने के उपाय
- ब) प्रत्यावर्तकों का समांतर में प्रचालन
- स) प्रेरण मोटर का ब्लॉक रोटार परीक्षण
- द) पुल इन टॉर्क तथा पुल आउट टॉर्क
- इ) डबल फील्ड रिवाल्विंग थ्योरी (दोहरा क्षेत्र घूर्णन सिद्धान्त)

