

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

ELECTRICAL MACHINES - II

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt any five questions out of eight.

कुल आठ में से किन्हीं पाँच प्रश्न 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. a) What do you understand by 'slip' in a 3 ϕ induction motor. 3

त्रिकला प्रेरण मोटर में 'सरकन' से आप क्या समझते हैं?

b) What is the value of slip at starting and at synchronous speed. 3

सरकन का मान प्रारंभ में तथा तुल्यकाली गति पर क्या होता है?

c) Write down various advantages and disadvantages of squirrel cage induction motor. 6

पिंजरा प्रेरण मोटर के विभिन्न लाभ तथा हानियों को लिखिये।

d) A 3 ϕ , 4 pole induction motor operates from a supply of 50 Hz frequency calculate: 8

i) Synchronous speed

ii) Rotor speed when slip is 4%.

iii) Rotor frequency when rotor runs at 600 rpm.

एक त्रिकला 4 ध्रुव की प्रेरण मोटर 50 हर्टज आवृत्ति के विद्युत प्रदाय से परिचालित है। गणना कीजिये।

i) तुल्यकालिक गति

ii) रोटर की गति जब सरकन 4% हो

iii) रोटर आवृत्ति जब रोटर 600 चक्र प्रति मिनट पर गतिमान हो।

2. a) Why is the induction generator often called an asynchronous generator? 3
 एक प्रेरण जनित्र को बहुधा अतुल्यकालिक जनित्र क्यों कहा जाता है?
- b) Write down various applications of universal motor. 3
 यूनिवर्सल मोटर के विभिन्न अनुप्रयोगों को लिखिये।
- c) An 8-pole 3 ϕ alternator running at 750 rpm supplies power to a 3 ϕ , 6 pole induction motor. The full load slip of induction motor is 3%. Determine the full load speed and frequency of rotor. 6
 एक त्रिकला, 8 ध्रुव का प्रत्यावर्तक जिसकी गति 750 चक्र प्रति मिनट है, एक त्रिकला 6 ध्रुव की प्रेरण मोटर को विद्युत शक्ति प्रदाय करता है। प्रेरण मोटर की पूर्ण भार पर स्लिप 3% है। ज्ञात कीजिये प्रेरण मोटर की पूर्ण भार पर गति एवं रोटर की आवृत्ति।
- d) With the help of neat sketches differentiate between 3 ϕ slip ring induction motor and 3 ϕ squirrel cage induction motor, on the basis of their merits and demerits. 8
 स्वच्छ चित्रों की सहायता से उनके लाभ एवं हानियों के आधार पर त्रिकला सर्पी वलय प्रेरण मोटर एवं त्रिकला पिंजरा प्रेरण मोटर में अंतर स्पष्ट कीजिये।
3. a) Explain V-curves in brief. 3
 V-वक्रों को संक्षेप में समझाइये।
- b) What is the effect of increasing rotor resistance in a 1 ϕ induction motor. 3
 एकल कला प्रेरण मोटर के रोटर में प्रतिरोध बढ़ाने का क्या प्रभाव पड़ता है?
- c) Draw and explain the electrical equivalent circuit diagram for a 3 ϕ induction motor. 6
 त्रिकला प्रेरण मोटर के विद्युत समतुल्य परिपथ आरेख को बनाकर समझाइये।
- d) A 3 ϕ 50Hz, 20-pole salient pole alternator with star connected stator winding has 180 slots on the stator. Each slot consists of 8 conductors. The flux per pole is 25 mWb and is sinusoidally distributed. The coils are full pitched. Calculate: 8
- Speed of alternator
 - Winding factor
 - Generated emf per phase
 - Line voltage

एक त्रिकला 50 हर्ट्ज, 20 ध्रुवों के समुन्नत प्रत्यावर्तक के स्टेटर में 180 खाँचे हैं तथा स्टेटर तारा संयोजित है। प्रत्येक खाँचे में 8 चालक हैं। फ्लक्स प्रति ध्रुव 25 मिली वेबर है। फ्लक्स साइनसॉइडली वितरित है। कुण्डलियाँ पूर्ण पिच हैं। गणना कीजिये।

- i) प्रत्यावर्तक की गति
- ii) वाइंडिंग फैक्टर
- iii) प्रति फेज जनित्र वि.वा.ब.
- iv) लाइन वोल्टता

4. a) Explain why rotor of an induction motor can never attain synchronous speed. 3

समझाइये क्यों प्रेरण मोटर का रोटर कभी तुल्यकालिक गति प्राप्त नहीं कर सकता ?

b) Write down the use of synchronous condenser. 3
तुल्यकालिक संधारित्र के उपयोग लिखिये।

c) What is meant by hunting in synchronous motor. How can it be minimized? 6

तुल्यकालिक मोटर में हंटिंग क्या होती है ? इसे किस तरह से न्यूनतम किया जा सकता है ?

d) Describe in detail the parallel operation of alternators by explaining the process of synchronisation and required conditions of it. 8

प्रत्यावर्तकों के समांतर प्रचालन को विस्तारपूर्वक वर्णित कीजिये, सिंक्रोनाइजेशन की विधि तथा समांतर प्रचालन हेतु आवश्यक शर्तें समझाइये।

5. a) Why are the iron losses in the rotor of an induction motor normally neglected? 3

प्रेरण मोटर के रोटर में सामान्यतः लौह हानियों को नगण्य क्यों माना जाता है ?

- b) Draw electrical equivalent circuit diagram of a 3 ϕ induction motor. 3
 त्रिकला प्रेरण मोटर का विद्युत समतुल्य परिपथ आरेख बनाइये।
- c) Explain the construction, operating principle and applications of repulsion motor. Draw suitable diagram. 6
 प्रतिकर्षण मोटर की संरचना, कार्यकारी सिद्धांत तथा अनुप्रयोगों को समझाइये। समुचित चित्र भी बनाइये।
- d) Why is a synchronous motor not self starting. Also describe the method of starting it with the help of neat sketch. 8
 एक तुल्यकालिक मोटर स्वतः प्रारंभ क्यों नहीं होती? साथ ही इसे प्रारंभ करने की विधि स्वच्छ चित्र की सहायता से वर्णित कीजिये।
6. a) Write a short note on synchronous impedance. 3
 तुल्यकालिक प्रतिबाधा पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
- b) What is the maximum speed of a 50 Hz alternator and with how many poles it can be achieved. 3
 50 हर्ट्ज आवृत्ति के प्रत्यावर्तक की अधिकतम गति क्या होगी तथा इसे कितनी ध्रुव संख्या के साथ प्राप्त किया जा सकता है?
- c) Write down the advantages of stationary armature in alternator over stationary field winding. 6
 प्रत्यावर्तक में स्थिर फील्ड वाइंडिंग की तुलना में स्थिर आर्मेचर के लाभों को लिखिये।
- d) Describe double field revolving theory of 1 ϕ induction motor and draw its electrical equivalent circuit at standstill. 8
 एकल कला प्रेरण मोटर के द्वि-क्षेत्र परिभ्रमण सिद्धांत का वर्णन कीजिये एवं इसके विद्युत समतुल्य परिपथ आरेख को इसकी स्थिर अवस्था के लिये बनाइये।
7. a) Write down the special features of cylindrical rotor of alternator. 3
 प्रत्यावर्तक के असमृन्नत रोटर की विशिष्ट विशेषताएं लिखिये।

- b) The efficiency of a 3 ϕ induction motor is less than that of a transformer. Explain why? 3

त्रिकला प्रेरण मोटर की दक्षता परिणामित्र की तुलना में कम होती है। समझाइये क्यों?

- c) Explain the principle of operation of a linear induction motor. Also state its important applications. 6

रेखीय प्रेरण मोटर के प्रचालन का सिद्धांत समझाइये। इसके प्रमुख अनुप्रयोगों को भी लिखिये।

- d) The rotor of a 4 pole 50 Hz slip ring induction motor has a resistance of 0.25Ω per phase and runs at 1440 rpm at full load. Calculate the external resistance per phase which must be added to the rotor to lower its speed to 1200 rpm, the torque being the same as before. 8

एक 4 ध्रुव 50 हर्ट्ज आवृत्ति की सर्पी वलय प्रेरण मोटर के रोटर का प्रतिरोध 0.25 ओह्म है तथा यह पूर्ण भार पर 1440 चक्र प्रति मिनट की गति पर प्रचालित है। गणना कीजिये। बाह्य प्रतिरोध की जिसे रोटर में लगाकर इसकी गति 1200 चक्र प्रति मिनट तक कम की जा सके जबकि बल आघूर्ण दोनों अवस्थाओं में स्थिर एक समान रहता है।

8. a) Define voltage regulation of alternator. 3

प्रत्यावर्तक के वोल्टता नियमन को परिभाषित कीजिये।

- b) Does the change in excitation affect the speed and power factor of synchronous motor. Explain. 3

क्या तुल्यकालिक मोटर में उत्तेजन को परिवर्तित करने का प्रभाव उसकी गति एवं शक्ति गुणांक पर पड़ता है। समझाइये।

- c) Explain armature reaction in alternator with the help of suitable diagrams for unity, zero lagging and zero leading power factor. 6

प्रत्यावर्तकों में आर्मेचर प्रतिक्रिया को समुचित चित्रों की सहायता से इकाई, शून्य पश्चगामी तथा शून्य अग्रगामी शक्ति गुणांक के लिये समझाइये।

[6]

- d) Derive an expression of torque developed in a 3 ϕ induction motor in terms of supply voltage, slip, rotor resistance and reactance. Also write the condition of maximum torque. 8

एक त्रिकला प्रेरण मोटर में उत्पन्न होने वाले बल आघूर्ण का व्यंजक स्थापित कीजिये प्रदाय वोल्टता, स्लिप, रोटर प्रतिरोध एवं प्रतिघात की टर्म्स में। अधिकतम बल आघूर्ण के लिये आवश्यक अवस्था को भी लिखिये।

