

Fifth Semester

Part Time Diploma Course in Electrical Engineering

ELECTRICAL MACHINE

*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) Over-excited synchronous motor is used in industry to

- (a) Improve the power factor
- (b) Stabilize the voltage
- (c) Drive heavy loads
- (d) Balance the load on 3 ϕ

अधिक उत्तेजित तुल्यकाली मोटर का उद्योग में उपयोग होता है

- (अ) शक्ति गुणांक के सुधार में
- (ब) विभव को स्थिर रखने में
- (स) भारी लोड के चलाने में
- (द) त्रिकला पर भार को संतुलित करने में

ii) At starting the percentage of slip of Induction Motor will be

- (a) 100%
- (b) 0%
- (c) Less than 100%
- (d) More than 100%

प्रेरण मोटर के स्टार्टिंग के समय स्लिप (सरकन) का प्रतिशत होगा

- (अ) 100% (ब) 0%
 (स) 100% से कम (द) 100% से ज्यादा

iii) Transformer cores are laminated in order to

- (a) Reduce cost
 (b) Minimise eddy current loss
 (c) Reduce hysteresis loss
 (d) Simplify its construction

परिणामित्र (ट्रांसफार्मर) की कोर को पटलित किया जाता है

- (अ) कीमत कम करने के लिए
 (ब) भँवर धारा हानि कम करने के लिए
 (स) शैथिल्य हानि कम करने के लिए
 (द) बनावट को सरल करने के लिए

iv) The value of starting torque of a Single Phase Induction Motor is

- (a) Very less
 (b) Zero
 (c) Inversely proportional to rotor resistance
 (d) Proportional to rotor resistance

एकल कला प्रेरण मोटर में प्रारम्भन बल आघूर्ण का मान होता है

- (अ) बहुत कम
 (ब) शून्य
 (स) रोटर के प्रतिरोध के मान के व्युत्क्रमानुपाती
 (द) रोटर के प्रतिरोध के मान के समानुपाती

v) In a D.C. generator the effect to armature reaction on the main flux is

- (a) To reduce it (b) To reverse it
 (c) To distort it (d) (a) and (c) both

एक दिष्ट धारा जनित्र में आर्मेचर प्रतिक्रिया के प्रभाव से मुख्य फलक्स

- (अ) कम होता है (ब) उल्टा होता है
(स) विकृत होता है (द) (अ) व (स) दोनों

2. a) Derive an e.m.f. equation for D.C. generator. 5

दिष्ट धारा जनित्र द्वारा जनित विद्युत वाहक बल के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए ।

- b) Write the significance of back e.m.f. 3

बैक ई.एम.एफ. की महत्ता लिखिए ।

- c) A 250 Volt shunt motor on no load runs at 1000 r.p.m. and takes 5 amperes. Armature and shunt field resistances are 0.2Ω and 250Ω respectively. Calculate the speed when loaded taking a current of 50 amperes. The armature reaction weakens the field by 3%. 10

एक 250 वोल्ट प्रदायित शण्ट मोटर निर्भार पर 1000 चक्र प्रति मिनट की गति से घूमते हुए 5 एम्पियर धारा लेती है । अगर आर्मेचर एवं शण्ट क्षेत्र प्रतिरोध क्रमशः 0.2 ओह्म एवं 250 ओह्म है तो गति की गणना कीजिए जब भार पर 50 एम्पियर धारा लेती है । आर्मेचर प्रतिक्रिया क्षेत्र को 3% कमजोर करती है ।

3. a) Draw a circuit diagram of Three point starter for a D.C. Shunt Motor. Explain its working. 8

दिष्ट धारा शण्ट मोटर के लिए तीन बिन्दु स्टार्टर का परिपथ आरेख बनाइये एवं इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए ।

- b) Derive an e.m.f. equation of a Transformer. 5

परिणामित्र (ट्रान्सफार्मर) के विद्युत वाहक बल के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए ।

- c) Explain different methods of cooling for a Transformer in brief. 5

परिणामित्र के शीतलन की विधियों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए ।

4. a) Draw vector diagram of a Transformer, when it is connected to lagging load. 4

जब परिणामित्र पश्चगामी भार से संयोजित हो, तब उसका सदिश आरेख खींचिए ।

- b) Write various losses occurring in a Transformer. How these losses can be minimised? 4

परिणामित्र में होने वाली हानियों को लिखिए । इन्हें कैसे न्यूनतम किया जा सकता है ?

- c) A 20 kVA, 2200/220 Volt, 50 Hz, distribution transformer is tested for efficiency and regulation as follows : 10

O.C. Test : 220 V, 4.2 amp, 148 Watt, L.V. Side

S.C. Test : 86 V, 10.5 amp, 360 Watt, H.V. Side

Determine :

- Regulation of a Transformer at 0.85 p.f. lagging.
- Efficiency at full load and half load at 0.85 p.f. lagging current.

एक 20 के.वी.ए., 2200/220 वोल्ट, 50 हर्ट्ज, डिस्ट्रीब्यूशन परिणामित्र की दक्षता तथा वोल्टेज नियमन हेतु निम्नानुसार परीक्षण किया गया :

खुला परिपथ परीक्षण : 220 वोल्ट, 4.2 एम्पियर, 148 वाट, निम्न वोल्टेज तरफ

बन्द परिपथ परीक्षण : 86 वोल्ट, 10.5 एम्पियर, 360 वाट, उच्च वोल्टेज तरफ

ज्ञात कीजिए :

- 0.85 पश्चगामी शक्ति गुणांक पर वोल्टेज नियमन
- 0.85 पश्चगामी शक्ति गुणांक रखते हुए पूर्ण भार एवं अर्द्ध भार पर दक्षता

5. a) Define the following torque associated with a synchronous motor: 4 × 2 = 8

- Starting torque
- Pull in torque
- Running torque
- Pull out torque

तुल्यकाली मोटर से संबंधित निम्नलिखित बल आघूर्णों को परिभाषित कीजिए।

- i) प्रारंभिक बल आघूर्ण ii) पुल इन बल आघूर्ण
iii) चलित बल आघूर्ण iv) पुल आउट बल आघूर्ण

- b) A 3 phase star connected alternator supplies a load of 15 MW at 0.85 lagging p.f. at 11 kV terminal voltage. Its resistance is 0.1Ω (Ohm)/phase and synchronous reactance 0.66 ohm per phase. Calculate the line value of e.m.f. generated. 10

एक त्रिकला स्टार संयोजित प्रत्यावर्तक 15 मेगावाट भार को 0.85 पश्चगामी शक्ति गुणाक पर तथा 11 किलोवोल्ट टर्मिनल विभव पर प्रदायित कर रहा है। इसका प्रतिरोध 0.1 ओह्म प्रति फेस एवं सिंक्रोनस रिएक्टेन्स 0.66 ओह्म प्रति फेस है। उत्पन्न विद्युत वाहक बल के लाइन मान की गणना कीजिए।

6. a) Draw and explain Direct On Line starter for 3 phase Induction Motor. 8

त्रिकला प्रेरण मोटर के लिए डायरेक्ट ऑनलाइन प्रारम्भक का चित्र बनाकर वर्णन कीजिए।

- b) The rotor e.m.f. of a 3 phase, 6 pole, 400 Volt, 50 Hz, Induction Motor has a frequency of 3 Hz. Compute the speed and percentage slip of the motor. Find the rotor copper loss per phase if the full input to the rotor is 111.5 kW. 10

एक त्रिकला, 6 पोल, 400 वोल्ट, 50Hz प्रेरण मोटर के रोटर विद्युत वाहक बल की आवृत्ति 3Hz हर्ट्ज है। मोटर की स्पीड और प्रतिशत सरकन की गणना कीजिए, अगर रोटर का कुल इनपुट (निविष्ट) शक्ति 111.5 किलोवाट है तो प्रति फेस रोटर ताम्र हानि की गणना कीजिए।

7. a) Explain why the single phase induction motor is not self starting. Also write the different ways of making single phase induction motor self starting. Explain one of them. 3 + 3 + 6 = 12

एकल कला प्रेरण मोटर स्वचालित क्यों नहीं होती समझाइये। एक कलीय मोटर को स्वचालित बनाने के तरीके भी लिखिए। उनमें से किसी एक का वर्णन कीजिए।

- b) Write the principle of operation of a Synchronous Motor. 6
- सिंक्रोनस मोटर के कार्य सिद्धान्त को लिखिये।

[6]

8. Write short notes on any three of the following :

3×6=18

- a) Double revolving field theory
- b) Parallel operation of Single Phase Transformers
- c) Universal Motor
- d) All day efficiency of transformer
- e) Parallel operation of Alternators

निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

- अ) द्वि-घूर्णन क्षेत्र सिद्धान्त
- ब) एकल कला परिणामित्रों का समानान्तर प्रचालन
- स) यूनीवर्सल मोटर
- द) परिणामित्र की पूर्ण दिवस क्षमता
- इ) प्रत्यावर्तकों का समानान्तर प्रचालन

