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 अन्तिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer : 2 each
सही उत्तर का चयन कीजिए :
   i) A transformer will have negative voltage regulation when load is:
      (a) Purely Resistive
      (b) Purely Inductive
      (c) Resistive and Inductive
      (d) Capacitive

परिणामित्र का विभव नियमन ऋणात्मक होता है जब भार होगा–

(अ) शुद्ध प्रतिरोधी

(ब) शुद्ध प्रेरकत्व (इन्डक्टिव)

(स) प्रतिरोधी एवं प्रेरकत्व

(द) केपेसिटिव

ii) In a D.C. generator, the effect of Armature reaction on the main pole flux is to-

(a) Reverse it

(b) Reduce it

(c) Distort it

(d) Both (b) and (c)

एक दिष्टधारा जनित्र में, आर्मेचर प्रतिक्रिया मुख्य पोल फ्लक्स को कैसे प्रभावित करता है?

(अ) इसे उल्टा (विपरीत) करता है

(ब) इसे कम करता है

(स) इसे विकृत करता है

(द) दोनों (ब) एवं (स)

iii) Over excited synchronous motor is used in industry to:

(a) Stabilize the voltage

(b) Improve the power factor

(c) Drive heavy loads

(d) Balance the load on 3-ϕ

अधिक उत्तेजित तुल्यकाली (सिन्क्रोनस) मोटर का उद्योग में उपयोग होता है–

(अ) विभव को स्थिर रखने में

(ब) शक्ति गुणांक को सुधारने में

(स) भारी लोड को चलाने में

(द) त्रिकला पर भार को संतुलित करने में

iv) A three phase, 4 pole, 50Hz, induction motor is running at 1425 R.P.M. What will be the value of slip and rotor frequency-

(a) 3% and 50 Hz (b) 3% and 2.5 Hz

(c) 5% and 50 Hz (d) 5% and 2.5 Hz

एक त्रिकला, चार ध्रुवों, 50 हर्ट्ज आवृत्तिवाली प्रेरण मोटर 1425 चक्र प्रति मिनट पर चल रही है। इसकी सरकन एवं रोटर आवृत्ति का मान होगा–

(अ) 3% और 50 हर्ट्ज (ब) 3% और 2.5 हर्ट्ज

(स) 5% और 50 हर्ट्ज (द) 5% और 2.5 हर्ट्ज

v) One of the characteristics of a single phase induction motor is that it:

(a) Is not self starting

(b) Is self starting

(c) Runs in only one direction

(d) Has only distributed rotor winding

एकल कला प्रेरण मोटर का एक अभिलक्षण यह भी है कि :

(अ) यह स्वचालित नहीं होती है

(ब) यह स्वचालित होती है

(स) यह केवल एक दिशा में ही घूमती है

(द) इसमें सिर्फ डिस्ट्रीब्यूटेड रोटर वाइंडिंग होती है

2. a) What is the back e.m.f. in a D.C. motor and write it's significance. 6

दिष्टधारा मोटर में विरोधी विद्युत वाहक बल क्या होता हैं? एवं इसकी महत्ता लिखिए।

b) Derive an e.m.f. equation of a D.C. generator. 6

दिष्टधारा जनित्र के लिए विद्युत वाहक बल के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

c) What is an armature reaction in a D.C. machine? Explain with diagram. 6

दिष्टधारा मशीन में आर्मेचर प्रतिक्रिया क्या होती है? सचित्र व्याख्या कीजिए।

3. a) Why starter is required to operate a D.C. motor? Explain three point starter with the help of neat sketch. 9

दिष्टधारा मोटर को चलाने के लिए प्रारम्भक की आवश्यकता क्यों होती है? तीन बिन्दु प्रारम्भक (स्टार्टर) का सचित्र वर्णन कीजिए।

b) A 250V D.C. shunt motor runs at 1000 R.P.M. on no load and takes 10 Amp. The armature and shunt field resistances are 0.3Ω and 260Ω respectively. Calculate the speed when loaded and taking 50 Amp. current. 9

एक 250 वोल्ट दिष्टधारा शण्ट मोटर बिना भार पर 1000 चक्र प्रति मिनट लगाती है तथा 10 एम्पियर धारा लेती है। आर्मेचर तथा शण्ट क्षेत्र प्रतिरोध क्रमश: 0.3 ओहम एवं 260 ओहम हैं। 50 एम्पियर भार धारा (Load current) पर मोटर की गति की गणना कीजिए।

4. a) Derive an e.m.f. equation of a 1-phase Transformer. 6

एकल कला परिणामित्र के लिए विद्युत वाहक बल के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

b) Explain different methods of cooling of a transformer in brief. 6

परिणामित्र के शीतलन की विभिन्न विधियों का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए।

c) Why core of a transformer is made of laminated Silicon steel? Write the principle of operation of a transformer. 6

परिणामित्र की कोर को पटलित सिलिकॉन इस्पात पर्तों से ही क्यों बनाया जाता है? परिणामित्र के प्रचालन का सिद्धान्त लिखिए।

5. a) Draw the connection circuit diagram of an open circuit test and short circuit test of a transformer. Write the information received from these test. List the precautions necessary during performing these tests. 9

परिणामित्र का खुला परिपथ एवं लघु परिपथ परीक्षण के संयोजन परिपथ आरेख खींचिए। इन परीक्षणों से क्या-क्या सूचनाऐं प्राप्त होती हैं? इन परीक्षणों को करते समय क्या-क्या सावधानियाँ रखना चाहिए?

b) Explain the principle of operation of a three phase induction motor. Draw its torque-slip characteristics and define slip of induction motor. 5+3+1=9

त्रिकला प्रेरण मोटर के कार्य सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। प्रेरण मोटर की बल आघूर्ण एवं सरकन के मध्य आरेख (अभिलाक्षणिक वक्र) खींचिए व प्रेरक मोटर की सरकन (स्लिप) को भी परिभाषित कीजिए।

6. a) A 3-phase, 4 pole, 50Hz, induction motor is running at 1440 R.P.M. Calculate the frequency of rotor currents. 6

एक त्रिकला, चार ध्रुव, 50 हर्ट्ज आवृत्तिवाली प्रेरण मोटर 1440 चक्र प्रति मिनट पर घूम रही है। रोटर धारा की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

b) Derive an e.m.f. equation for an alternator. 7

प्रत्यावर्ती धारा तुल्यकाली जनित्र के लिए विद्युत-वाहक बल के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

c) Why single phase induction motor is not self starting? Explain it's cause. 5

एकल कला प्रेरण स्वतः प्रारम्भ क्यों नहीं होती है? कारण का वर्णन कीजिए।

7. a) Explain "V" curves of a synchronous motor. 6

तुल्यकाली मोटर के "V" वक्र को समझाइये।

b) List the various types of single phase induction motors. 3

विभिन्न प्रकार की एकल कला प्रेरण मोटरों को सूचीबद्ध कीजिए।

c) With the help of a phasor (vector) diagram explain the effect of excitation on the power factor of the synchronous motor. 9

सदिश आरेखों की सहायता से तुल्यकाली मोटर के शक्ति गुणांक पर उत्तेजन के प्रभाव को समझाइये।

8. Write short notes on any three of the following : $6 \times 3 = 18$

a) Universal motor
b) Shaded pole motor
c) Speed control of 3ϕ induction motor methods
d) Star-Delta starter of 3ϕ induction motor
e) Parallel operation of transformers
f) Parallel operation of alternators

निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

अ) यूनीवर्सल मोटर
ब) शेडेड पोल मोटर
स) त्रिकला प्रेरण मोटर की गति नियंत्रण की विधियाँ
द) त्रिकला प्रेरण मोटर के स्टार-डेल्टा स्टार्टर
इ) परिणामित्रों के समानान्तर प्रचालन
फ) प्रत्यावर्तकों के समानान्तर प्रचालन