

EE206

Roll No. : .....

2019

**ELECTRICAL MACHINES - I**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any FIVE questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) डी.सी. जनित्र में अन्तर्ध्रुव का उपयोग लिखिये ।

Write use of interpole in DC generator.

(ii) दिष्ट धारा मोटर में विपरीत विद्युत वाहक बल क्या होता है ?

What is back emf in D.C. motor ?

(iii) विद्युत संकषण में डी.सी. श्रेणी मोटर उपयुक्त है, क्यों ?

D.C. series motor is suitable for electric traction, why ?

(iv) परिणामित्र को यदि डी.सी. दे दी जाये तो क्या होगा ? समझाइये ।

What will happen if a transformer is fed by D.C. ? Explain.

(v) स्वपरिणामित्र के लाभ लिखिये ।

Write advantages of autotransformer.

(2×5)

2. (i) एक दिष्ट धारा जनित्र की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिये। जनित्र में वि.वा.ब. के सूत्र की स्थापना कीजिये।  
Describe the working of D.C. generator with diagram. Derive the emf equation also. (6)
- (ii) एक 8 ध्रुव तरंग कुण्डलित डी.सी. जनित्र के आर्मेचर में 778 चालक है। जनित्र 500 चक्कर प्रति मिनट की गति से घूमते हुये 250 वोल्ट टर्मिनल वोल्टता प्रदान करता है तथा  $12.5 \Omega$  का प्रतिरोध भार है। आर्मेचर प्रतिरोध  $0.24 \Omega$  तथा क्षेत्र कुण्डलन प्रतिरोध  $250 \Omega$  है। जनित्र के आर्मेचर में प्रेरित वि.वा.ब., आर्मेचर धारा तथा घनत्व प्रति पॉल ज्ञात कीजिये।  
A 8 pole wave connected DC generator has 778 conductors in armature. Generator gives 250 volt terminal voltage when running at 500 rpm and resistance load is  $12.5 \Omega$ . Armature resistance is  $0.24 \Omega$  and field winding resistance is  $250 \Omega$ . Find induced emf in the armature of generator, armature current and flux per pole. (6)
3. (i) डी.सी. जनित्र में उत्पादित वोल्टता एवं कम्यूटेशन पर आर्मेचर प्रतिक्रिया का प्रभाव समझाइये।  
Explain effect of armature reaction on induced voltage and commutation in D.C. generator. (6)
- (ii) एक शंट जनित्र 400 rpm एवं 250 V पर 50 kW शक्ति उत्पन्न करता है। इसका आर्मेचर एवं शंट फील्ड प्रतिरोध क्रमशः  $0.02 \Omega$  और  $50 \Omega$  हैं। यदि इसको शंट मोटर की तरह चलाये और यदि यह 250 V पर 50 kW शक्ति ले तो इसकी गति क्या होगी? ब्रश विभव पात 1 वोल्ट/ब्रश है।  
A shunt generator running at 400 rpm produces 50 kW power at 250 V. It's armature and shunt field resistances are  $0.02 \Omega$  and  $50 \Omega$  respectively. Find the speed if it delivers 50 kW at 250 V when run as a d.c. shunt motor. Brush drop 1 V per brush. (6)
4. (i) निम्न दिष्ट धारा मोटर की बलाघूर्ण-धारा अभिलक्षण समझाइये :  
Explain torque-current characteristics of following D.C. motors :  
(a) शंट मोटर  
Shunt motor  
(b) श्रेणी मोटर  
Series motor  
(c) संचयी मिश्रित मोटर  
Cumulative compound motor (2×3)
- (ii) एक डी.सी. शंट मोटर शून्य भार एवं 400 वोल्ट पर 5 एम्पियर धारा लेती है। इसका आर्मेचर एवं शंट प्रतिरोध क्रमशः  $0.5 \Omega$  तथा  $200 \Omega$  हैं। पूर्ण भार पर जब मोटर 50 A लेती है जब दक्षता ज्ञात कीजिए। शून्य भार से पूर्ण भार तक गति में प्रतिशत परिवर्तन ज्ञात कीजिए।  
A 400 V D.C. shunt motor takes 5 A at no load. It's armature and field resistance are  $0.5 \Omega$  and  $200 \Omega$  respectively. Calculate the efficiency when the motor takes 50 A on full load. Also, calculate the percentage change in speed from no load to full load. (6)

5. (i) डी.सी. शंट, श्रेणी एवं मिश्रित मोटर को क्लॉकवाइज एवं एन्टी-क्लॉकवाइज दिशा में घूमने के परिपथ चित्र सहित समझाइये।

Explain clockwise and anticlockwise rotation of D.C. shunt, series and compound motor with circuit diagram. (6)

- (ii) स्वीनबर्न परीक्षण द्वारा दि. धा. मशीन की दक्षता ज्ञात करने की विधि समझाइये।

Explain the method of determining the efficiency of D.C. machine by Swinburne's test. (6)

6. (i) परिणामित्र के पश्च-पश्च परीक्षण का सचित्र वर्णन कीजिए।

Describe the back to back test of transformer with suitable diagram. (6)

- (ii) एक 50 kVA के एकल फेज परिणामित्र पर खुला परिपथ एवं बंद परिपथ परीक्षण करने पर निम्न परिणाम प्राप्त हुये :

खुला परिपथ परीक्षण : प्राथमिक वोल्टता = 3300 V

द्वितीयक वोल्टता = 400 V

प्राथमिक निवेशी शक्ति = 460 W

बंद परिपथ परीक्षण : प्राथमिक वोल्टता = 124 V

प्राथमिक धारा = 15.4 A

प्राथमिक शक्ति = 540 W

गणना कीजिये :

(a) 0.8 शक्ति गुणांक पश्चगामी पर पूर्णभार दक्षता

(b) 0.8 शक्ति गुणांक पश्चगामी पर वोल्टता नियतन

The open circuit and short circuit tests conducted on a 50 kVA single phase transformer gave the following results :

O.C. test : Primary voltage = 3300 V

Secondary voltage = 400 V

Primary input power = 460 W

S.C. Test : Primary voltage = 124 V

Primary current = 15.4 A

Primary power = 540 W

Calculate :

(a) The efficiency at full load and 0.8 P.F. lagging.

(b) The voltage regulation at 0.8 P.F. lagging.

(6)

P.T.O.

7. (i) परिणामित्र के समान्तर प्रचालन का महत्त्व समझाइये। समान्तर प्रचालन की आवश्यक शर्तों को समझाइये।

Explain importance of parallel operation of transformer. Explain necessary conditions of parallel operation. (6)

- (ii) एक परिणामित्र को 230 V, 50 Hz की आपूर्ति से जोड़ा जाता है, तो यह शून्य भार पर 4.5 A धारा 0.25 शक्ति गुणांक पर लेता है। प्राथमिकी में घेरो की संख्या 250 है। गणना कीजिये :

- (a) मेग्नेटाइसिंग धारा  
(b) कोर-हानि  
(c) कोर में अधिकतम फ्लक्स

A transformer on no load takes 4.5 A at power factor of 0.25 lagging when connected to a 230 V, 50 Hz supply. The number of turns of the primary winding is 250. Calculate :

- (a) Magnetising current  
(b) Core loss  
(c) The maximum value of flux in the core

(2×3)

8. निम्न पर लघु टिप्पणी लिखिए : (किन्हीं दो)

Write short notes on following : (any two)

- (i) डी.सी. जनित्र में समकारी कुण्डलन

Compensating winding in D.C. generator

- (ii) डी.सी. मोटर की गति नियंत्रण

Speed control of D.C. motor

- (iii) पूर्ण दिवस दक्षता

All day efficiency

(6×2)