

EE4003

Roll No. :

May 2022

INDUCTION, SYNCHRONOUS AND SPECIAL ELECTRICAL MACHINES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **three** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carry **one** mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) 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.

सेक्शन - ए

SECTION - A

1. (i) चालन के समय प्रेरण मोटर का रोटर परिपथ होता है

(a) सदैव बन्द

(b) सदैव खुला

(c) कभी बन्द कभी खुला

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Rotor circuit of an induction motor during running

(a) Always closed

(b) Always opened

(c) Some time closed some time opened

(d) None of the above

(ii) एक प्रेरण मोटर सामान्यतया समरूप है

- (a) स्व-परिणामित्र
 (b) द्विकुण्डलन परिणामित्र जिसकी द्वितीयक कुण्डलन खुली है ।
 (c) द्विकुण्डलन परिणामित्र जिसकी द्वितीयक कुण्डलन लघु परिपथ है ।
 (d) त्रिकुण्डलन परिणामित्र

An induction motor is generally analogous to

- (a) Auto transformer
 (b) Two winding transformer whose secondary winding is open circuited.
 (c) Two winding transformer whose secondary winding is short circuited.
 (d) Three winding transformer

(iii) प्रेरण मोटर की तुल्यकालिक गति होती है

Synchronous speed of an induction motor is

- (a) $N_s = \frac{120 f}{P}$ (b) $N_s = Pf$
 (c) $N_s = \frac{120 P}{f}$ (d) $N_s = \frac{fP}{120}$

(iv) छत पंखे के प्रारम्भन कुण्डलन की श्रेणी में लगे संधारित्र की धारिता का मान सामान्यतः होता है

Capacitance of capacitor connected in series with starting winding of a ceiling fan have general value of

- (a) 32 μ F (b) 2 μ F (c) 4 μ F (d) 8 μ F

(v) खिलौनों में प्रयुक्त मोटर होती है

- (a) संधारित्र प्रारम्भन मोटर (b) विभाजित कला मोटर
 (c) छादित ध्रुव मोटर (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Motor used in toy is

- (a) Capacitor start motor (b) Split phase motor
 (c) Shaded pole motor (d) None of the above

(vi) प्रत्यावर्तक पर भार बढ़ने पर आर्मेचर प्रतिक्रिया के कारण टर्मिनल वोल्टता

- (a) घटती है । (b) बढ़ती है ।
 (c) कभी घटती है, कभी बढ़ती है । (d) कोई परिवर्तन नहीं होता है ।

Due to increase of load on an alternator because of armature reaction, terminal voltage.

- (a) reduces
 (b) increases
 (c) sometime decreases, sometime increases
 (d) No change

(vii) विद्युत मशीनों में ध्रुव पिच का मान होता है

- (a) 180° विद्युत (b) 180° यांत्रिक
(c) 180° विद्युत से कम (d) 180° यांत्रिक से कम

The value of pole pitch in electrical machine is

- (a) 180° Electrical (b) 180° Mechanical
(c) less than 180° Electrical (d) less than 180° Mechanical

(viii) तुल्यकालिक मोटर की रोटर कुण्डलन को उत्तेजित किया जाता है

- (a) स्टेटर से प्रेरित धारा द्वारा (b) प्रत्यावर्ती धारा प्रदाय द्वारा
(c) दिष्ट धारा प्रदाय द्वारा (d) घूर्णनमान क्षेत्र द्वारा

Rotor winding of synchronous motor is excited by

- (a) By induced current of stator (b) By A.C. Supply
(c) By D.C. supply (d) By Rotating magnetic field

(ix) तुल्यकालिक मोटर में भार बढ़ने पर बलाघूर्ण कोण

- (a) बढ़ता है। (b) घटता है।
(c) समान रहता है। (d) उपरोक्त सभी

On increase in load the torque angle of synchronous motor.

- (a) increases (b) decreases
(c) remain constant (d) All of the above

(x) स्टेपर मोटर प्रयुक्त होती है

- (a) लाईन प्रिंटर में (b) पेपर रीडर में
(c) इलेक्ट्रॉनिक टाइप राईटर में (d) उपरोक्त सभी में

Stepper motor is used in

- (a) Line printer (b) Paper reader
(c) Electronic typewriter (d) All of the above (1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. त्रिकला प्रेरण मोटर में क्षेत्र उत्पन्न करने वाली कुण्डली को स्थितिक क्यों बनाया जाता है ?

Why is the field producing winding of a three phase induction motor made stationary? (3)

3. पिंजरी तथा कुण्डलित रोटर में क्या अन्तर होता है ?

What is the difference between squirrel cage and wound rotor? (3)

4. प्रतिरोध विभाजित कला प्रेरण मोटर की क्या कमियाँ होती हैं ?

What are the drawbacks of resistance split phase induction motor? (3)

5. अधिक क्षमता वाले प्रत्यावर्तक के क्या फायदे होते हैं ?

What are the advantages of alternators having large rating? (3)

6. भार शक्ति गुणक का प्रत्यावर्तक के आर्मेचर प्रतिक्रिया पर क्या प्रभाव होता है ?
What is the effect of load power factor on armature reaction in an alternator ? (3)
7. तुल्यकालिक मोटरों में भार कोण के महत्त्व को समझाइये ।
Explain the significance of load angle in synchronous motor. (3)
8. दिष्ट धारा मोटर तथा दिष्ट धारा सर्वो मोटर में क्या संरचनात्मक विभेद होता है ?
What are the constructional differences between normal D.C. motor and D.C. Servo motor ? (3)
9. ब्रुश रहित दिष्ट धारा (BLDC) मोटर के उपयोग लिखिये ।
State the applications of BLDC motor. (3)

सेक्शन – सी

SECTION – C

10. स्टेपर मोटर की संरचना व कार्यप्रणाली को समझाइये ।
Explain construction and working of stepper motor. (8)
11. तुल्यकालिक मोटर स्वतः प्रारम्भ क्यों नहीं होती है ? तुल्यकालिक मोटर के प्रवर्तन के किसी एक विधि का वर्णन कीजिये ।
Why synchronous motor is not self starting ? Describe any one method of starting of synchronous motor. (8)
12. विभिन्न शक्ति गुणकों पर प्रत्यावर्तक में आर्मेचर प्रतिक्रिया को समझाइये ।
Explain armature reaction in an alternator at various power factor. (8)
13. सार्वभौमिक मोटर की संरचना, कार्यप्रणाली तथा आघूर्ण-सर्पण अभिलाक्षण वक्र को समझाइये ।
Explain construction, working and torque-slip characteristics of universal motor. (8)
14. एक 6 ध्रुव, 50 हर्ट्ज, त्रिकला प्रेरण मोटर 4 प्रतिशत सर्पण पर पूर्ण भार पर चल रही है । इसके रोटर की स्थिर अवस्था प्रतिबाधा $(0.01 + j 0.05)$ ओम प्रति कला है । इसके अधिकतम आघूर्ण का मान पूर्ण भार आघूर्ण के पद में ज्ञात कीजिये तथा अधिकतम आघूर्ण पर मोटर की गति का मान भी ज्ञात कीजिये ।
A 6 pole, 50 Hertz, three phase induction motor runs on full load with a slip of 4 percent. The rotor standstill impedance is $(0.01 + j 0.05)$ ohm per phase. Calculate the maximum torque in terms of full load torque. Also determine the speed of motor at which maximum torque occur. (8)
15. निम्न में से किसी एक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
Write short note on any one of the following : (8)
- (i) त्रिकला प्रेरण मोटर का अनुरक्षण
Maintenance of three phase induction motor
- (ii) एकल कला प्रेरण मोटर का अनुरक्षण
Maintenance of single phase induction motor
- (iii) प्रत्यावर्तक का अनुरक्षण
Maintenance of alternator