

EE4003

Roll No. : .....

MAY 2023 (Semester)

## INDUCTION, SYNCHRONOUS AND SPECIAL ELECTRICAL MACHINES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

**नोट :** (i) प्रश्न-पत्र 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 carries 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 कीजिए।

*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) एक त्रिकला 440 वोल्ट, 50 हर्ट्ज प्रेरण मोटर के सर्पण का मान 3 प्रतिशत हो रोटर विद्युत बाहर बल की आवृत्ति (हर्ट्ज) होगी

(a) 150

(b) 15

(c) 3

(d) 1.5

A three phase, 440 volt, 50 hertz induction motor has slip of 3 percent, the frequency (Hertz) of rotor emf will be

(a) 150

(b) 15

(c) 3

(d) 1.5



(ii) एक प्रेरण मोटर का स्टेटर बना होता है

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| (a) कार्बन | (b) सिलिकॉन स्टील पटलीत |
| (c) लकड़ी  | (d) ऐल्युमिनियम         |

Stator of an induction motor is made of

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| (a) Carbon | (b) Silicon steel lamination |
| (c) Wood   | (d) Aluminium                |

(iii) एक प्रेरण मोटर का प्रारम्भिक आघूर्ण बढ़ाया जा सकता है

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| (a) रोटर प्रतिघात बढ़ाकर  | (b) रोटर प्रतिरोध बढ़ाकर     |
| (c) प्रदाय आवृत्ति बढ़ाकर | (d) स्टार-डेल्टा प्रवर्तक से |

The starting torque of an induction motor can be increased by

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (a) increasing rotor reactance  | (b) increasing rotor resistance |
| (c) increasing supply frequency | (d) star-delta starter          |

(iv) एक कलीय प्रेरण मोटर में होती है

- |                          |                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------|
| (a) स्टेटर पर दो कुण्डलन | (b) एक कुण्डलन स्टेटर व एक कुण्डलन रोटर पर |
| (c) एक कुण्डलन स्टेटर पर | (d) रोटर पर दो कुण्डलन                     |

A single phase induction motor has

- |                                            |
|--------------------------------------------|
| (a) Two winding on stator                  |
| (b) One winding on stator and one on rotor |
| (c) One winding on stator                  |
| (d) Two winding on rotor                   |

(v) सार्वभौमिक मोटर के घूर्णन की दिशा बदली जा सकती है

- |                               |                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| (a) प्रदाय टर्मिनल बदलकर      | (b) प्रत्यावर्ती से दिष्टधारा में परिवर्तन करके |
| (c) ब्रुश लीड की अदला बदली से | (d) उपरोक्त में से किसी से भी                   |

The direction of rotation of universal motor can be reversed by

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| (a) Reversing the supply terminal | (b) Switching over from A.C. to D.C. |
| (c) Interchanging the brush lead  | (d) Any of the above                 |

(vi) स्टेपर मोटर के रोटर में क्या नहीं होता है ?

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| (a) दिक्परिवर्तक | (b) ब्रुश       |
| (c) कुण्डलन      | (d) उपरोक्त सभी |

Rotor of a stepper motor does not have

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| (a) Commutator | (b) Brush        |
| (c) Winding    | (d) All of these |

(vii) एक चार ध्रुव, 50 हर्ट्ज की तुल्यकालिक मोटर घूर्णन (चक्र प्रति मिनट) करती है

- |          |          |
|----------|----------|
| (a) 750  | (b) 1500 |
| (c) 3000 | (d) 1440 |

A four pole, 50 Hertz synchronous motor run (RPM) on

- |          |          |
|----------|----------|
| (a) 750  | (b) 1500 |
| (c) 3000 | (d) 1440 |

(viii) एक चार ध्रुव, 1200 चक्र प्रति मिनट का प्रत्यावर्तक किस आवृत्ति (हर्ट्ज) पर विद्युत वाहक बल उत्पन्न करेगा ?

- (a) 50 (b) 40  
(c) 60 (d) 25

A 4 pole, 1200 RPM alternator will generate emf at what frequency (Hz) ?

- (a) 50 (b) 40  
(c) 60 (d) 25

(ix) कौन सी मोटर अग्रगामी व पश्चगामी शक्ति गुणक पर सुविधापूर्वक संचालित की जा सकती है ?

- (a) पिंजरी प्रेरण मोटर (b) कुण्डलीत रोटर प्रेरण मोटर  
(c) तुल्यकालिक मोटर (d) उपरोक्त में से कोई भी

Which motor can be conveniently operated on lagging as well as leading power factor ?

- (a) Squirrel cage induction motor (b) Wound rotor induction motor  
(c) Synchronous motor (d) Any of the above

(x) एक प्रत्यावर्तक अति उत्तेजित स्थिति में संचालित होता है

- (a) इकाई शक्ति गुणक पर (b) अग्रगामी शक्ति गुणक पर  
(c) पश्चगामी शक्ति गुणक पर (d) उपरोक्त में से कोई भी

An alternator is said to be over excited when it is operating as

- (a) Unity power factor (b) Leading power factor  
(c) Lagging power factor (d) Any of the above

(1×10)

### सेक्शन - बी

#### Section - B

2. कुण्डलीत रोटर प्रेरण मोटर के फायदे पिंजरी प्रेरण मोटर के सापेक्ष लिखिये ।  
Write the advantages of wound motor over squirrel cage induction motor. (3)
3. शून्य भार पर त्रिकला प्रेरण मोटर का शक्ति गुणक का मान न्यून क्यों होता है ?  
Why is the power factor of three phase induction motor low at no load ? (3)
4. संधारित्र प्रारम्भन प्रेरण मोटर का प्रारंभिक आघूर्ण का मान उच्च क्यों होता है ?  
Why is the starting torque of a capacitor start induction motor is high ? (3)
5. प्रत्यावर्तक का आकार बढ़ने के साथ क्या-क्या समस्याएँ आती हैं ?  
What difficulties are encountered when an alternator grows in size ? (3)
6. प्रत्यावर्तक पर भार परिवर्तन से टर्मिनल वोल्टता को प्रभावित करने वाले कारक कौन से हैं ?  
What factor governs the terminal voltage of an alternator when the load changes ? (3)

P.T.O.

7. क्या भार से तुल्यकालिक मोटर की गति परिवर्तित होती है ? यदि नहीं तो समझाइये कि कैसे तुल्यकालिक मोटर बढ़ा हुआ भार वहन करती है ।  
Does the speed of synchronous motor change when loaded ? If not explain how the motor takes the load. (3)
8. स्टेपर मोटर क्या होती है ? इसके उपयोग लिखिये ।  
What is stepper motor ? Write its applications. (3)
9. द्विकला प्रेरण मोटर एवं प्रत्यावर्ती सर्वो मोटर में क्या संरचनात्मक विभेद होते हैं ?  
What are the constructional difference between two phase induction motor and A.C. servo motor ? (3)

**सेक्शन – सी**

**Section – C**

10. दिष्टधारा सर्वो मोटर की संरचना, कार्यप्रणाली व उपयोग को समझाइये ।  
Explain construction, working and application of D.C. servo motor. (8)
11. प्रतिकर्षण मोटर की संरचना, कार्यप्रणाली व आघूर्ण गति अभिलक्षण को समझाइये ।  
Explain construction, working and torque-speed characteristics of repulsion motor. (8)
12. एक तुल्यकालिक मोटर का स्थिर उत्तेजन पर सदिश आरेख सहित भार पर संचालन को समझाइये ।  
Explain operation of synchronous motor on load with constant excitation with phasor diagram. (8)
13. एक बेलनाकार असमुन्नत तथा उभरे ध्रुव प्रकार के प्रत्यावर्तकों की संरचना को समझाइये ।  
Explain construction of cylindrical non projected and salient pole type alternator. (8)
14. एक 50 अश्वशक्ति त्रिकला प्रेरण मोटर के प्रारम्भन की समस्या को समझाइये । एक स्टार-डेल्टा प्रवर्तक की कार्यप्रणाली को सचित्र समझाइये ।  
Explain problems of starting a 50 HP three phase induction motor. Explain working of a star-delta starter with neat diagram. (8)
15. किन्हीं दो का वर्णन कीजिये :  
Describe any two.
- (i) त्रिकला प्रेरण मोटर के आघूर्ण सर्पण अभिलक्षण  
Torque slip characteristics of three phase induction motor. (4)
- (ii) तुल्यकालिक मोटर में हानियाँ तथा दक्षता  
Losses in synchronous motor and efficiency. (4)
- (iii) विभिन्न अनुप्रयोगों हेतु भार के आघूर्ण गति अनुसार मोटर चयन  
Motor selection for different application as per load torque speed requirement. (4)