

EE306

Roll No. :

2016
ELECTRICAL MACHINES-II
PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा]
Time allowed : 1/2 Hour]

[अधिकतम अंक : 30
[Maximum Marks : 30

- नोट :** (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।
Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.
(ii) 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. पूर्ण भार पर त्रिकलीय मोटर की स्लीप लगभग होगी
(a) 0.1
(b) 0.03
(c) 0.2
(d) 0.8
2. त्रिकलीय मोटर के सर्किट डायग्राम से निम्न में से ज्ञात नहीं किया जा सकता :
(a) निर्गत
(b) दक्षता
(c) शक्ति गुणक
(d) आवृत्ति

1. Slip of 3 ϕ Induction motor at full-load is approximately equal to
(a) 0.1
(b) 0.03
(c) 0.2
(d) 0.8
2. From the following parameter which parameter cannot be find out with the help of circuit diagram
(a) output
(b) efficiency
(c) power factor
(d) frequency

3. एक 50 Hz प्रदाय को 4 ध्रुव वाली प्रेरण मोटर पर लगाया गया है। मोटर की तुल्यकाली गति कितनी होगी ?
- (a) 1480 rpm
(b) 1600 rpm
(c) 25 rps
(d) 20 rps
4. एक 5 अश्वशक्ति, 400 वोल्ट, 50 Hz वाली तीन फेज प्रेरण मोटर के रोटर की चाल 2850 rpm है। ध्रुवों की संख्या बतायें।
- (a) 4
(b) 2
(c) 6
(d) 8
5. त्रिकलीय प्रेरण मोटर में अधिकतम बलाघूर्ण की स्थिति में स्लीप
- (a) रोटर प्रतिरोध पर निर्भर होती है।
(b) रोटर प्रतिरोध के समानुपाती होती है।
(c) रोटर प्रतिरोध के विलोमानुपाती होती है।
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।
6. शेडेड मोटर के घूमने की दिशा सदैव होती है
- (a) शेडेड ध्रुव की ओर
(b) मुख्य ध्रुव की ओर
(c) अनशेडेड ध्रुव की ओर
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. A 4 pole induction motor is connected to 50Hz supply. Determine the synchronous speed
- (a) 1480 rpm
(b) 1600 rpm
(c) 25 rps
(d) 20 rps
4. The speed of a 5 HP, 400 V, 50 Hz 3 ϕ I.M. is 2850 rpm. Determine No. of pole
- (a) 4
(b) 2
(c) 6
(d) 8
5. Slip in 3 ϕ Induction Motor at a time of maximum torque condition
- (a) Depend on rotor resistance.
(b) Proportional to rotor resistance.
(c) Inversely proportional to rotor resistance.
(d) None of the above.
6. Direction of shaded pole motor is always
- (a) towards shaded pole.
(b) towards main pole.
(c) towards unshaded pole.
(d) None of the above.

7. एक कलीय प्रेरण मोटर को स्वचालित बनाया जाता है

- (a) विद्युत स्टार्टर जोड़कर
- (b) रनिंग कुण्डलन जोड़कर
- (c) स्टार्टिंग कुण्डलन जोड़कर
- (d) ऑटो ट्रांसफॉर्मर जोड़कर

8. 3 ϕ प्रत्यावर्तक पर भार बढ़ने से आर्मेचर प्रतिक्रिया के कारण टर्मिनल वोल्टता

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

9. प्रत्यावर्तक में ध्रुव पिच का मान होता है

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

10. शक्ति जनन केन्द्रों पर प्रत्यावर्तक की वोल्टता सामान्यतया होती है

- (a) 15 kV
- (b) 110 V
- (c) 220 V
- (d) 132 kV

7. 1 ϕ Induction motor can make self started by

- (a) connection electric starter
- (b) connecting running winding
- (c) connecting starting winding
- (d) connecting auto transformer.

8. When load on 3 ϕ alternator increase what happens on terminal voltage due to armature reaction

- (a) decrease
- (b) increase
- (c) remain unchanged
- (d) sometime increase, sometime decrease.

9. Pole pitch in alternator is

- (a) 180° mechanical
- (b) 180° electrical
- (c) less than 180° electrical
- (d) more than 180° electrical

10. Output voltage of alternator at generating station is usually

- (a) 15 kV
- (b) 110 V
- (c) 220 V
- (d) 132 kV

11. तुल्यकाली प्रतिबाधा का मान

(a) V_{oc}/I_{SC}

(b) $\frac{V_{oc}}{I_{SC}}$ at same I_f

(c) $\frac{V_{oc}}{I_{SC}}$ at same P.f.

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

12. 3ϕ प्रत्यावर्तक के लिए खुला परिपथ अभिलक्षण में ग्राफ बनाया जाता है

(a) (V_f/I_f)

(b) (V_{oc}/I_f)

(c) (V_{oc}/I_{sc})

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

13. एक त्रिकलीय, 4 ध्रुव प्रत्यावर्तक के स्टेटर क्रोड में 40 खाँचे हैं और कुण्डली लघु पिच है एवं कुण्डलन विस्तार 9 खाँचों के बराबर है। पिच गुणक ज्ञात करें।

(a) 1

(b) 0.96

(c) 0.9

(d) 0.5

11. The value of synchronous impedance is

(a) V_{oc}/I_{SC}

(b) $\frac{V_{oc}}{I_{SC}}$ at same I_f

(c) $\frac{V_{oc}}{I_{SC}}$ at same P.f.

(d) None of the above

12. Open ckt characteristic of 3ϕ alternator is a graph between

(a) (V_f/I_f)

(b) (V_{oc}/I_f)

(c) (V_{oc}/I_{sc})

(d) None of the above

13. A 4 pole 3ϕ alternator has 40 slots in stator core and winding is short pitched and winding spreads in 9 slots. Find out pitch factor.

(a) 1

(b) 0.96

(c) 0.9

(d) 0.5

14. त्रिकलीय, स्टार युजित प्रत्यावर्तक 0.8 अग्रगामी शक्ति गुणक भार को ऊर्जा दे रहा है उसका वोल्टता नियमन होगा

- (a) शून्य
- (b) धनात्मक
- (c) ऋणात्मक
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

15. स्लॉट में वितरित कुण्डलन का मुख्य लाभ है

- (a) कॉपर में बचत
- (b) मशीन का आकार घटता है
- (c) जनित्र वोल्टता के हार्मोनिक्स में कमी
- (d) कुण्डल के यांत्रिक शक्ति में सुधार

16. तुल्यकालत्व दर्शक उपकरण प्रयुक्त होता है

- (a) तुल्यकाली मोटरों की चाल पता करने के लिए
- (b) तुल्यकाली जनित्रों की आउटपुट पता करने के लिए
- (c) तुल्यकाली जनित्रों को सिंक्रोनाइज करने के लिए
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

14. 3 ϕ star connected alternator supply power to 0.8 leading power factor load. Voltage regarding of about alternator is

- (a) zero
- (b) positive
- (c) negative
- (d) None of the above

15. Main advantage of distribution of winding in slots

- (a) Saving of copper
- (b) reduced the size of machine
- (c) reduced effect of harmonic in generated voltage
- (d) improved the mechanical strength of winding.

16. Synchronoscope is used for

- (a) find out speed of synchronous motor
- (b) output of synchronous generator
- (c) to synchronize synchronous generator
- (d) None of the above

17. तुल्यकाली मोटर की संरचना होती है
- D.C. कम्पाउण्ड मोटर जैसी
 - स्लीप रिंग प्रेरण मोटर जैसी
 - शार्गे मोटर जैसी
 - प्रत्यावर्तक जैसी
18. यदि तुल्यकाली मोटर ओवर एक्साइटेड है, तो शक्ति गुणक होगा
- 1 से अधिक
 - 1
 - पश्चगामी
 - अग्रगामी
19. तुल्यकाली मोटर की रोटर कुण्डलन को उत्तेजित किया जाता है
- A.C. प्रदाय द्वारा
 - D.C. प्रदाय द्वारा
 - 220 V, 50 Hz
 - 220 V, 25 Hz
20. पूर्ण भार पर तुल्यकाली मोटर की स्लीप होगी
- 0.2
 - 0.5
 - 0
 - 1

17. Construction of synchronous motor is like
- D.C. compound motor
 - Slip ring I.M.
 - Scharge motor
 - Alternator
18. The power factor of over excited synchronous motor is
- more than 1
 - 1
 - lagging p.f.
 - leading p.f.
19. Field winding of rotor of synchronous motor is excited by
- A.C. supply
 - D.C. supply
 - 220 V, 50 Hz
 - 220 V, 25 Hz
20. Slip of synchronous motor at full-load
- 0.2
 - 0.5
 - 0
 - 1

21. तुल्यकाली मोटर में इनवर्टेड V वक्र निम्नलिखित में मध्य बनता है :

- (a) शक्ति गुणक एवं क्षेत्र धारा
- (b) I_f एवं I_a
- (c) I_f एवं V_{oc}
- (d) $\cos \theta$ एवं I_a

22. तुल्यकाली मोटर का उत्तेजन परिवर्तित करने पर

- (a) शक्ति गुणक एवं आर्मेचर धारा परिवर्तित होती है ।
- (b) शक्ति गुणक केवल परिवर्तित होता है ।
- (c) आर्मेचर धारा केवल परिवर्तित होती है ।
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

23. अति उत्तेजित तुल्यकाली मोटर कार्य करती है

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

24. स्विंग समीकरण प्रदर्शित करती है

- (a) शक्ति का समय के साथ परिवर्तन
- (b) बलाघूर्ण कोण का समय के सापेक्ष परिवर्तन
- (c) निविष्ट शक्ति का समय के सापेक्ष परिवर्तन
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

21. Inverted V curve of synchronous motor is graph between

- (a) power factor and field current
- (b) I_f and I_a
- (c) I_f and V_{oc}
- (d) $\cos \theta$ and I_a

22. When field excitation of synchronous motor change

- (a) Power factor and Armature current change.
- (b) Only power factor change.
- (c) Only armature current change.
- (d) None of the above.

23. Over excited synchronous motor work on

- (a) unity power factor
- (b) lagging power factor
- (c) leading power factor
- (d) None of the above

24. Swing equation express the relation

- (a) change of power verses time.
- (b) change of torque angle with respect to time.
- (c) change of input power with respect of time.
- (d) None of the above.

25. अनित्य स्थायित्व में सुधार किया जा सकता है

- (a) टर्मिनल वोल्टता बढ़ाकर
- (b) वोल्टता घटाकर
- (c) वोल्टता स्थिर रखकर
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

26. निम्नलिखित में से कौन सा सम्बन्ध सही है ?

- (a) $M = \frac{GH}{\pi f}$
- (b) $GH = \frac{1}{2} MW$
- (c) $M = \frac{GH}{180f}$
- (d) उपरोक्त सभी

27. D.C. श्रेणी मोटर को A.C. सप्लाय देने पर वह संतोषजनक रूप से कार्य नहीं करती है, क्योंकि

- (a) A.C. पर दक्षता कम हो जाती है ।
- (b) शक्ति गुणक कम हो जाता है ।
- (c) ब्रुशों पर स्पार्किंग अधिक होती है ।
- (d) उपरोक्त सभी

25. Transient stability can be improve by

- (a) increasing terminal voltage
- (b) decreasing voltage
- (c) keep voltage constant
- (d) None of the above

26. Which relation is true in the following ?

- (a) $M = \frac{GH}{\pi f}$
- (b) $GH = \frac{1}{2} MW$
- (c) $M = \frac{GH}{180f}$
- (d) All of the above

27. A D.C. series motor when connected with A.C. supply not work satisfactory between

- (a) efficiency become low for A.C.
- (b) power factor become low.
- (c) heavy sparking at brush.
- (d) All of the above.

28. निम्नलिखित में से कौन सी मोटर में शक्ति गुणक में सुधार किया जा सकता है ?

- (a) त्रिकलीय प्रेरण मोटर
- (b) प्रतिकर्षण मोटर
- (c) शरागे मोटर
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

29. तुल्यकाली मोटर में डैम्पर कुण्डलन प्रयुक्त की जाती है

- (a) शोरगुल को कम करने के लिए
- (b) भँवर धारा कम करने के लिए
- (c) हंटिंग को रोकने के लिए
- (d) उपरोक्त सभी

30. रोटर आवृत्ति (f_r), स्लीप (s) तथा स्टेटर आवृत्ति (f_s) में सम्बन्ध

- (a) $f_r = f_s/s$
- (b) $f_r = s f_s$
- (c) $f_r = f_s$
- (d) $f_r = f_s(1 - s)$

28. In which of the following motor power factor improvement is possible ?

- (a) 3 ϕ Induction motor
- (b) Repulsion motor
- (c) Schrage motor
- (d) None of the above

29. Damper winding is used in Synchronous motor for

- (a) reduce the effect of noise.
- (b) reduce the effect of eddy current.
- (c) reduce the effect of hunting.
- (d) All of the above.

30. If rotor frequency is (f_r), slip is (s) and stator frequency (f_s) which relation is true ?

- (a) $f_r = f_s/s$
- (b) $f_r = s f_s$
- (c) $f_r = f_s$
- (d) $f_r = f_s(1 - s)$

2234

EE306

Roll No. :

2016
ELECTRICAL MACHINES-II
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]
Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
[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 कीजिए ।
Solve all parts of a question consecutively together.
- (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
Start each question on a 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) प्रत्यावर्तकों में वि.वा. बल उत्पन्न करने हेतु आवश्यक घटकों के नाम लिखिए ।
Write the name of essential elements for generating e.m.f. in alternators.
- (ii) तुल्यकालिक मोटर के V-वक्र क्या होते हैं ?
What is meant by V-curves of Synchronous motor ?
- (iii) एक 3- ϕ प्रेरण पिंजरी मोटर में रोटर प्रतिरोध स्टार्टर का प्रयोग क्यों नहीं किया जाता है ?
Why is the rotor resistance starter is not used for a 3- ϕ squirrel cage induction motor ?
- (iv) स्थिर दशा स्थायित्व सीमा से आप क्या समझते हैं ?
What do you mean by steady state stability limit ?
- (v) त्रि-कलीय प्रेरण मोटरों के प्रवर्तकों में कौन सी सुरक्षा युक्तियाँ प्रयुक्त की जाती है ?
What type of protection devices are provided in the starters meant for 3- ϕ induction motors ? (2 \times 5)

2. (i) दर्शाइए कि एक त्रि-कलीय प्रेरण मोटर में स्टेटर प्रतिबाधाओं को नगण्य मानते हुए किसी स्लिप 'S' पर बल-आघूर्ण $T = \frac{2T_m}{\frac{S}{S_m} + \frac{S_m}{S}}$ यहाँ ' T_m ' स्लिप S_m पर उत्पन्न अधिकतम बलाघूर्ण है।

Neglecting stator impedances in a 3- ϕ induction motor, show that at slip 'S', torque $T = \frac{2T_m}{\frac{S}{S_m} + \frac{S_m}{S}}$ here $T_m =$ Maximum torque developed at slip S_m

- (ii) "जब एक त्रि-कलीय कुण्डली में त्रिकलीय प्रदाय दी जाती है, तो एक निश्चित परिमाण का घूर्णित चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है।" उक्त कथन को प्रमाणित कीजिए।

"When a 3- ϕ supply is given to a 3- ϕ winding, a rotating magnetic field of constant magnitude will be produced." Justify the above statement. (6+6)

3. (i) बिना ज्यादा प्रारम्भन धारा लिए, ज्यादा प्रारम्भन बल-आघूर्ण उत्पन्न करने हेतु प्रयोग की जाने वाली पिंजरी त्रिकला प्रेरण मोटर की बनावट, कार्यप्रणाली एवं बलाघूर्ण-स्लिप अभिलाक्षणिक वक्रों का वर्णन कीजिए।

Explain construction, working and torque-slip characteristics of the type of 3- ϕ cage Induction motor for higher starting torque without excessive starting current.

- (ii) एक 6 पोल, 60 हर्टज त्रिकला प्रेरण मोटर 1152 चक्र प्रति मिनट पर घूमती है तब उसके रोटर में कुल 70 न्यूटन-मी. का बलाघूर्ण उत्पन्न होता है। तब ज्ञात कीजिए -

A three phase 6 Pole, 60 Hz induction motor runs at a speed of 1152 RPM. When the total torque developed by the rotor is 70 N-m.

Then calculate :-

- (a) रोटर में कुल इनपुट शक्ति

Total input power to Rotor

- (b) रोटर में कुल ताप हानियाँ

Total Rotor Copper Loss

- (c) रोटर में उत्पन्न कुल मशीनी शक्ति

Total mechanical power developed in the Rotor.

(6, 2 \times 3)

4. (i) एक कलीय प्रेरण मोटर स्वचालित नहीं होती है। द्विघूर्णन क्षेत्र सिद्धांत की सहायता से इस कथन को समझाइये।

A single phase induction motor is not self-starting. Explain this statement using double revolving field theory.

- (ii) एक त्रिकला प्रेरण मोटर का स्लिप 'S' पर तुल्य परिपथ बनाइये। इस परिपथ सहायता से इसका सदिश आरेख खींचिये।

Draw the equivalent circuit of a 3- ϕ induction motor at a slip 'S'. Also draw the vector diagram with the help of this circuit.

(6+6)

5. (i) प्रत्यावर्तक के वोल्टेज रेगुलेशन से आप क्या समझते हैं ? एक 5 kVA क्षमता से अधिक के प्रत्यावर्तक का वोल्टेज रेगुलेशन ज्ञात करने की एक उपयुक्त विधि का वर्णन कीजिए ।
What do you mean by voltage regulation of an alternator ? Explain a suitable method for determining voltage regulation of an alternator of capacity more than 5 kVA.
- (ii) दो प्रत्यावर्तक 'A' व 'B' समानान्तर क्रम में कार्य करते हैं तथा कुल 8 MW लोड 0.8 शक्ति गुणांक (पश्चगामी) पर सप्लाय कर रहे हैं । प्रत्यावर्तक 'A' की स्टीम सप्लाय को समायोजित कर इसकी निर्गत शक्ति 5 MW व उत्तेजन को समायोजित कर उसका शक्ति गुणांक 0.9 (पश्चगामी) करते हैं । तो प्रत्यावर्तक 'B' का शक्ति गुणांक ज्ञात कीजिए ।
Two alternators 'A' and 'B' operate in parallel and supply a load of 8 MW at 0.8 lagging p.f. The power output of 'A' is adjusted to 5 MW by changing its steam supply and its p.f. is adjusted to 0.9 lagging by changing its excitation. Find the p.f. of alternator B. (6+6)
6. (i) स्थिर भार, परिवर्तित उत्तेजन तथा स्थिर उत्तेजन, परिवर्तित भार पर तुल्यकालिक मोटर का परिचालन समझाइये ।
Explain the operation of a synchronous motor under constant load, varying excitation and constant excitation, varying load.
- (ii) एक 75 kW, 400 V, 4-ध्रुवीय 3- ϕ स्टार संयोजित तुल्यकालिक मोटर का Z_s प्रति फेज (0.04 + j 0.4) ओम है । यदि मोटर की दक्षता 92.5% है, तो 0.8 शक्ति गुणांक (अग्रगामी) एवं पूर्ण भार पर गणना कीजिए
A 75 kW, 400 V, 4-Pole 3- ϕ star connected synchronous motor has a per phase $Z_s = (0.04 + j 0.4)$ ohm. If the efficiency of the motor is 92.5 %, then compute at full load and 0.8 p.f. (Lead).
(a) प्रति फेज खुला परिपथ वि.वा. बल ।
Open-Circuit emf per phase.
(b) उत्पन्न कुल यांत्रिक शक्ति ।
Gross mechanical power developed. (6+6)
7. (i) एक तुल्यकालिक मशीन के लिए स्विंग समीकरण का व्यंजक ज्ञात कीजिए ।
Derive an expression of swing equation for a synchronous machine.
- (ii) एक 2-ध्रुवीय, 50 हर्ट्ज, 11 किलोवोल्ट प्रत्यावर्तक की क्षमता 100 MW एवं शक्ति गुणांक 0.85 (पश्चगामी) है । इसके रोटर का जड़त्व आघूर्ण 10,000 kg-m² है । इसके M एवं H नियतांक की गणना कीजिए ।
A 2-Pole, 50 Hz, 11 kV alternator has rating of 100 MW, power factor 0.85 (lagging). The rotor has a moment of inertia of 10,000 kg-m². Calculate 'M' and 'H' constants. (6+6)
8. एक 1- ϕ प्रतिकर्षण मोटर की संरचना, सिद्धांत, कार्यप्रणाली, अभिलाक्षणिक वक्र, सदिश आरेख एवं उपयोगों का वर्णन कीजिए ।
Explain construction, principle, operation, characteristics phasor diagram and applications of a 1- ϕ Repulsion motor. (12)