

EE306

Roll No. : .....

2020

## ELECTRICAL MACHINES-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

- नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये ।  
 Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** 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. (1) त्रिकला प्रेरण मोटर के स्टेटर को पट्टित किया जाता है \_\_\_\_\_ को कम करने के लिए ।  
 (a) भँवर धारा हानि  
 (b) हिस्टीरिसिस हानि  
 (c) भँवर धारा हानि एवं हिस्टीरिसिस हानि दोनों  
 (d) स्टेटर का भार

The stator core of a 3-phase induction motor is laminated in order to reduce the

- (a) eddy current loss  
 (b) hysteresis loss  
 (c) both eddy current and hysteresis loss  
 (d) weight of the stator
- (2) पिंजरी प्रेरण मोटर में  
 (a) रोटर चालकों को एंड रिंग (end rings) द्वारा लघुपथित किया जाता है ।  
 (b) रोटर चालकों के सिरो को स्लीप रिंग द्वारा लघुपथित किया जाता है ।  
 (c) रोटर चालकों को खुला रखा जाता है ।  
 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं ।

In a squirrel cage induction motor

- (a) Rotor conductors' are short circuited through end rings.  
 (b) Rotor conductors' ends are short circuited through slip rings.  
 (c) Rotor conductors are kept open  
 (d) None of the above

- (3) त्रिकला प्रेरण मोटर के सर्कल डायग्राम में वृत्त का व्यास निर्धारित होता है
- (a) रोटर धारा से (b) उत्तेजन धारा से  
(c) कुल स्टेटर धारा से (d) रोटर धारा स्टेटर की ओर संदर्भित

In a circle diagram for a three phase induction motor the diameter of the circle is determined by

- (a) rotor current (b) exciting current  
(c) total stator current (d) rotor current referred to stator
- (4) त्रिकला प्रेरण मोटर में प्रत्येक फेज द्वारा स्थापित फ्लक्स का अधिकतम मान  $\phi$  है तो घूर्णनकारी परिणामी फ्लक्स का मान होगा

- (a)  $1.11 \phi$  (b)  $1.5 \phi$  (c)  $\sqrt{3} \phi$  (d)  $4.44 \phi$

In a 3-phase induction motor, the maximum flux due to any phase is  $\phi$ , then the rotating resultant flux will be

- (a)  $1.11 \phi$  (b)  $1.5 \phi$  (c)  $\sqrt{3} \phi$  (d)  $4.44 \phi$

- (5) त्रिकला प्रेरण मोटर में गति की दिशा को परिवर्तित किया जा सकता है

- (a) किसी दो फेजों को आपस में सप्लाइ से बदलकर ।  
(b) किसी दो फेजों को स्लीप रिंग से बदलकर ।  
(c) तीनों फेजों को सप्लाइ से बदलकर ।  
(d) किसी एक फेज को विच्छेदकर ।

The direction of rotation of a 3-phase induction motor can be reversed by

- (a) interchanging any two phase from supply.  
(b) interchanging any two phase from slip rings.  
(c) interchanging all the three phase from supply.  
(d) disconnecting any one phase.

- (6) प्रेरण मोटर में % सर्पण का सूत्र होता है

(a)  $\frac{N_s - N_r}{N_r} \times 100$  (b)  $(N_s - N_r) 100$

(c)  $\frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$  (d)  $\frac{N_r - N_s}{N_r} \times 100$

The formulae of % slip in induction motor is

(a)  $\frac{N_s - N_r}{N_r} \times 100$  (b)  $(N_s - N_r) 100$

(c)  $\frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$  (d)  $\frac{N_r - N_s}{N_r} \times 100$

- (7) संधारित्र प्रारम्भ मोटर में संधारित्र को संयोजित किया जाता है

- (a) दोनों कुण्डलन के सीरिज में (b) सहायक कुण्डलन के सीरिज में  
(c) मेन कुण्डलन के सीरिज में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In a capacitor start motor, the capacitor is connected

- (a) in series with both windings (b) in series with auxiliary windings  
(c) in series with main winding (d) none of the above

- (8) विद्युत खिलोने में प्रयुक्त मोटर है  
 (a) संधारित्र प्रारम्भ मोटर (b) विभक्त फेज मोटर  
 (c) स्थायी विभक्त संधारित्र मोटर (d) छादित ध्रुव मोटर

The motor used in electric toys is

- (a) capacitor start motor  
 (b) split phase motor  
 (c) permanent split capacitor motor  
 (d) shaded pole motor
- (9) एक कलीय मोटर में प्रारम्भ संधारित्र होता है  
 (a) इलेक्ट्रोलीटिक संधारित्र (b) सिरेमिक संधारित्र  
 (c) पेपर संधारित्र (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The starting capacitor of a single phase motor is

- (a) electrolytic capacitor (b) ceramic capacitor  
 (c) paper capacitor (d) none of the above
- (10) निम्न में से कौन सी एक कला मोटर उच्च शक्ति गुणांक पर चलती है ?  
 (a) छादित ध्रुव मोटर (b) संधारित्र रन मोटर  
 (c) विभक्त फेज मोटर (d) संधारित्र प्रारम्भ मोटर

Which of the following single phase motor will operate at high power factor ?

- (a) shaded pole motor (b) capacitor run motor  
 (c) split phase motor (d) capacitor start motor
- (11) यदि एक कलीय प्रेरण मोटर में प्रारंभ कुण्डलन चालू स्थिति में भी परिपथ में ही रखा जावे तो  
 (a) अत्यधिक धारा लेगी व गर्म होगी। (b) धीरे चलेगी।  
 (c) तेज चलेगी। (d) कम भार पर स्पार्क होगा।

If starting winding of a single phase induction motor is left in the circuit, it will

- (a) draw excessive current & overheat  
 (b) run slower  
 (c) run faster  
 (d) spark at light load
- (12) एक 4 ध्रुव, 1200 rpm प्रत्यावर्तक में उत्पन्न वि.वा.बल की आवृत्ति होगी  
 (a) 50 Hz (b) 40 Hz (c) 60 Hz (d) 25 Hz  
 A 4 pole, 1200 rpm alternator will generate emf at  
 (a) 50 Hz (b) 40 Hz (c) 60 Hz (d) 25 Hz

- (13) यदि प्रत्यावर्तक की कुण्डली  $\frac{5}{6}$  भिन्न पिच की है तो इसका कुण्डलन विस्तार होगा (डिग्री में)  
 (a) 300 (b) 30 (c) 150 (d) 60

If an alternator winding has a fractional pitch of  $\frac{5}{6}$ , the coil span is \_\_\_\_\_ degrees.

- (a) 300 (b) 30 (c) 150 (d) 60
- (14) एक प्रत्यावर्तक में जब आर्मेचर फ्लक्स, मुख्य फ्लक्स का विरोध करता है तब शक्ति गुणक होगा  
 (a) इकाई (b) शून्य पश्चगामी (c) 0.8 पश्चगामी (d) शून्य अग्रगामी  
 In alternator the armature flux opposes the main field flux when the load power factor is  
 (a) Unity (b) zero lagging (c) 0.8 lagging (d) zero leading

- (15) प्रत्यावर्तक का वोल्टता नियमन ऋणात्मक हो सकता है जब  
 (a) भार का शक्ति गुणांक पश्चगामी हो। (b) भार का शक्ति गुणांक अग्रगामी हो।  
 (c) भार का शक्ति गुणांक इकाई हो। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Voltage regulation of an alternator may be negative when

- (a) the load power factor is lagging.  
 (b) the load power factor is leading.  
 (c) load power factor is unity.  
 (d) none of the above.
- (16) दो प्रत्यावर्तक के पार्श्व परिचालन में निम्न में से कौन से कारक दोनों के लिए समान होंगे ?

- (a) वोल्टेज (b) आवृत्ति  
 (c) कला अनुक्रम (d) उपरोक्त सभी

In parallel operation of two alternators, which of the following factors should be identical for both

- (a) voltage (b) frequency  
 (c) phase sequence (d) all of the above
- (17) सिंक्रोनस मोटर का 'V' वक्र किनके बीच बनाया जाता है ?
- (a) आर्मेचर धारा एवं क्षेत्र धारा (b) क्षेत्र धारा एवं मोटर गति  
 (c) शक्ति गुणांक एवं क्षेत्र धारा (d) शक्ति गुणांक एवं मोटर गति

Synchronous motor 'V' curve is plotted in between

- (a) Armature current and field current  
 (b) Field current and motor speed  
 (c) Power factor and field current  
 (d) Power factor and motor speed
- (18) तुल्यकाली मोटर की आर्मेचर धारा किस शक्ति गुणांक पर न्यूनतम होगी ?

- (a) इकाई (b) 0.8 पश्चगामी  
 (c) 0.8 अग्रगामी (d) शून्य

At what power factor synchronous motor's armature current is minimum ?

- (a) unity (b) 0.8 lagging  
 (c) 0.8 leading (d) zero
- (19) तुल्यकाली मोटर का प्रारम्भन बलाघूर्ण होता है
- (a) शून्य (b) अनन्त  
 (c) पूर्णभार बलाघूर्ण (d) पूर्णभार बलाघूर्ण का 10%

The starting torque of synchronous motor is

- (a) zero (b) infinity  
 (c) full load torque (d) 10% of full load torque
- (20) तुल्यकाली मोटर की चाल बदली जा सकती है

- (a) भार बदलने से (b) उत्तेजना बदलने से  
 (c) आवृत्ति या ध्रुव बदलने से (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The speed of synchronous motor can be changed by

- (a) changing load (b) changing excitation  
 (c) changing frequency or pole (d) none of the above

(21) तुल्यकाली मोटर में मन्दक कोण ( $\alpha$ ) निर्भर करता है :

- (a) आदान पर (b) उत्तेजन पर  
(c) मोटर पर डाले गये भार पर (d) उपरोक्त सभी पर

In synchronous motor angle of retard ( $\alpha$ ) depend on

- (a) input (b) excitation  
(c) load on motor (d) all of above

(22) सिंक्रोनस मशीन में चाल प्रेखण कम किया जा सकता है :

- (a) डेम्पर कुण्डल के प्रयोग से (b) मोटर का आकार बढ़ाने से  
(c) मशीन की उत्तेजन बदलने से (d) उपरोक्त सभी

The hunting in synchronous machine can be reduced by

- (a) using damper winding (b) increasing machine size  
(c) changing machine excitation (d) all of above

(23) शक्ति निकाय की क्षणिक स्थायित्व सीमा सुधारने के लिए निम्न में से कौन सा उपयुक्त है ?

- (a) निकाय वोल्टता को AVR से बढ़ाना ।  
(b) उच्च गति उत्तेजन निकाय का प्रयोग ।  
(c) उच्च गति पुनर्योजन वियोजक का प्रयोग ।  
(d) उपरोक्त सभी

Which among the following are suitable for improving the transient stability limits of a power system ?

- (a) Increasing system voltage by AVR  
(b) Use high speed excitation system.  
(c) Use high speed reclosing breakers.  
(d) All of above

(24) स्थिर दशा शक्ति सीमा है

- (a)  $\frac{EV}{X}$  (b)  $\frac{EV}{X} \sin \delta$  (c)  $\frac{EV}{X} \cos \delta$  (d)  $\frac{EV}{X} \sin 30^\circ$

Steady state power limit is

- (a)  $\frac{EV}{X}$  (b)  $\frac{EV}{X} \sin \delta$  (c)  $\frac{EV}{X} \cos \delta$  (d)  $\frac{EV}{X} \sin 30^\circ$

(25) शक्ति निकाय में स्थिर दशा स्थायित्व को सुधारा जाता है :

- (a) दोष निवारण समय में कमी करके  
(b) एकल परिपथ लाइन के स्थान पर द्विपरिपथ लाइन का प्रयोग करके  
(c) सिंगल पोल स्विचिंग  
(d) जनित्र जड़त्व कम करके

Steady state stability of power system is improved by

- (a) reducing fault clearing time  
(b) using double circuit line instead of single circuit line  
(c) single pole switching  
(d) decreasing generator inertia

(26) स्थायित्व के सम क्षेत्रफल आधार सिद्धान्त का उपयोग करते हैं :

- (a) द्विमशीन निकाय एवं अनन्त बस बार
- (b) एक मशीन निकाय एवं अनन्त बस बार
- (c) मल्टीमशीन निकाय
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Equal area criterion of stability is applicable to

- (a) two machine system and infinite bus bars.
- (b) one machine system and infinite bus bars.
- (c) multi machine system only
- (d) None of the above

(27) श्रागे मोटर से नियन्त्रित किया जाता है :

- (a) शक्ति गुणक
- (b) चाल एवं शक्ति गुणक
- (c) वोल्टेज एवं शक्ति गुणक
- (d) चाल

Schrage motor is used to control

- (a) power factor
- (b) speed and power factor
- (c) voltage and power factor
- (d) speed

(28) यदि दिष्ट धारा श्रेणी मोटर पर प्रत्यावर्ती वोल्टता आरोपित कर दी जावे तो इसकी

- (a) दक्षता कम होगी
- (b) शक्ति गुणक खराब होगा
- (c) ज्यादा स्पार्कींग होगी
- (d) उपरोक्त सभी

If a d.c. series motor is operated on a.c. supply, it will

- (a) have poor efficiency
- (b) have poor power factor
- (c) spark excessively
- (d) all of the above

(29) स्टेपर मोटर के रोटर में नहीं होता है

- (a) वाइडिंग
- (b) दिक्परिवर्तक
- (c) ब्रुश
- (d) उपरोक्त सभी

The rotor of stepper motor has no

- (a) winding
- (b) commutator
- (c) brushes
- (d) all of the above

(30) प्रतिकर्षण प्रारम्भ प्रेरण रन मोटर का प्रयोग होता है क्योंकि

- (a) अच्छा शक्ति गुणक
- (b) उच्च दक्षता
- (c) न्यूनतम कीमत
- (d) उच्च आघूर्ण

The repulsion-start induction run motor is used because of

- (a) good power factor
- (b) high efficiency
- (c) minimum cost
- (d) high torque

(1×30)

2. (i) त्रिकला प्रेरण मोटर के प्रारम्भन में प्रयुक्त विभिन्न विधियों के नाम लिखिये ।  
Name the various methods used for starting three phase induction motor.
- (ii) एक कलीय प्रेरण मोटर के विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिये ।  
Write the names of different types of single phase induction motor.
- (iii) प्रत्यावर्तक हेतु वोल्टता नियमन को परिभाषित कीजिये ।  
Define voltage regulation for alternator.
- (iv) तुल्यकाली मोटर का निर्भार पर सदिश आरेख बनाइये ।  
Draw phasor diagram of synchronous motor at no load.
- (v) प्रतिकर्षण मोटर के अनुप्रयोग लिखिये ।  
Write applications of repulsion motor. (2×5)
3. (i) विद्युत मशीन प्रयोगशाला में त्रिकला प्रेरण मोटर पर बन्द रोटर परीक्षण को संयोजन आरेख व उपकरणों की परास सहित समझाइये ।  
Explain the blocked rotor test on three phase induction motor in electrical machine laboratory with connection diagram and suitable range of instruments.
- (ii) एक 50 हर्टज त्रिकला प्रेरण मोटर के रोटर का प्रतिरोध व प्रतिघात स्थिर अवस्था में क्रमशः 0.2 ओम तथा 2 ओम प्रति कला है । दो सर्पि वलयों के मध्य स्थिर अवस्था में खुला परिपथ वोल्टता का मान 60 वोल्ट है । स्थिर अवस्था तथा 1 प्रतिशत सर्पण पर रोटर धारा का मान ज्ञात कीजिये ।  
The rotor of 50 hertz, three phase induction motor has a resistance and reactance of 0.2 ohm and 2 ohm per phase respectively at standstill. The open circuit voltage between two slip rings at standstill is 60 volt. Calculate the rotor current at standstill and 1 percent slip. (5+5)
4. (i) गणितीय विधि से सिद्ध कीजिये कि त्रिकला प्रेरण मोटर में संतुलित त्रिकला प्रदाय द्वारा स्थिर मान का घूर्णी चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है ।  
Prove mathematically that rotating magnetic field of constant magnitude is produced in three phase induction motor by balanced three phase supply.
- (ii) प्रेरण मोटर में दंतुरित जोड़ तथा रिंगण को समझाइये ।  
Explain cogging and crawling in induction motor. (5+5)
5. (i) एक कलीय प्रेरण मोटर के स्व-प्रारम्भन के संदर्भ में क्रास क्षेत्र सिद्धांत को समझाइये ।  
Explain cross field theory in reference to self starting of single phase induction motor.
- (ii) संधारित्र प्रारम्भ विभक्त कला प्रेरण मोटर के कार्य-सिद्धान्त, संरचना व अनुप्रयोग को समझाइये ।  
Explain working principle, construction and application of capacitor start split phase induction motor. (5+5)

6. (i) प्रत्यावर्तक के वोल्टता नियमन को सीधे भार विधि द्वारा कैसे ज्ञात किया जाता है ? समझाइये ।  
Explain how voltage regulation of an alternator is determined by direct loading method.
- (ii) त्रिकला प्रत्यावर्तक का वितरण गुणक ज्ञात कीजिये । यदि त्रिकला प्रत्यावर्तक में स्लाट की संख्या 3 प्रति पोल प्रति कला है ।  
Determine distribution factor of three phase alternator if number of slot per pole per phase is three. (5+5)
7. (i) तुल्यकाली मोटर स्वचालित क्यों नहीं होती है ? इसके प्रवर्तन की किसी एक विधि का वर्णन कीजिये ।  
Why synchronous motor is not self starting ? Describe any one method of starting it.
- (ii) तुल्यकाली मोटर द्वारा उत्पन्न यांत्रिक शक्ति का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये ।  
Derive an expression for mechanical power developed in a synchronous motor. (5+5)
8. (i) तुल्यकाली मशीनों के स्थिर दशा स्थायित्व व क्षणिक स्थायित्व को समझाइये ।  
Explain steady state stability and transient stability of synchronous machine.
- (ii) एक क्लीय श्रेणी मोटर की बनावट, कार्य सिद्धांत व उपयोगों को समझाइये ।  
Explain construction, working principle and applications of single phase series motor. (5+5)
9. किन्हीं दो का वर्णन कीजिये :  
Describe any two :
- (i) रेखिय प्रेरण मोटर  
Linear induction motor
- (ii) दोहरी पिंजरा प्रेरण मोटर  
Double cage induction motor
- (iii) प्रत्यावर्तकों का समानान्तर परिचालन  
Parallel operation of Alternators. (5+5)