

Time : 3Hrs.

SEM-V/EE/EEE  
A.C. Machines

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

*Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।



**GROUP - A**

1. Choose the most suitable answer from the following options :

1x20=20

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :-

- (i) The operation of an induction motor is based on
- (a) Amperes's Law
  - (b) Lenj's Law
  - (c) Principle of self inductance
  - ☒ (d) Principle of mutual inductance

- (i) एक प्रेरण मोटर का संचालन—
- (अ) आम्पीयर के नियम पर आधारित होता है।
  - (ब) लेन्ज के नियम पर आधारित होता है।
  - (स) स्व-प्रेरकत्व के सिद्धांत पर आधारित होता है।
  - (द) परस्पर प्रेरकत्व के सिद्धांत पर आधारित होता है।

- (ii) In Induction motor, if the air gap is increased.
- (a) Its speed will reduce
  - ☒ (b) Its power factor will reduce
  - (c) Its break down torque will reduce
  - (d) Its efficiency will improve.

(ii) प्रेरण मोटर में अगर एअर गैप बढ़ जाता है तो—

- (अ) इसका चाल घट जायेगा
- (ब) इसका शक्ति गुणांक घट जायेगा
- (स) इसका ब्रेक डाउन टार्क घट जायेगा
- (द) इसकी दक्षता बढ़ जायेगी।

(iii) The starting torque of a 3- $\phi$  induction motor varies to—

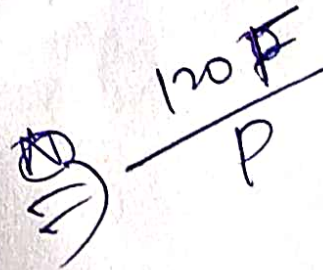
- ~~(a)  $V^2$~~
- (b)  $V$
- (c)  $\sqrt{V}$
- (d)  $1/V$

(iii) एक त्रिकला प्रेरण मोटर का प्रारम्भिक बलाघूर्ण निम्न के अनुसार विचरण करता है—

- (अ)  $V^2$
- (ब)  $V$
- (स)  $\sqrt{V}$
- (द)  $1/V$

(iv) The speed of an induction motor depends upon—

- (a) Frequency
- (b) No. of poles
- (c) Winding
- (d) ~~(a) and (b) only~~



$$N_s = \frac{120f}{P}$$



- (iv) एक प्रेरण मोटर की स्पीड निर्भर करती है—  
(अ) आवृत्ति पर  
(ब) ध्रुवों की संख्या पर  
(स) कुण्डलन पर  
(द) (अ) और (ब) दोनों
- (v) The rotor of a 3-phase wound rotor induction motor is provided with:-  
(a) Single phase winding  
(b) Three phase winding  
(c) Heavy copper or aluminium bars placed in rotor slots  
(d) Heavy short-circuited end rings.
- (v) एक त्रिकला उन्ड रोटर प्रेरण मोटर के रोटर में निम्न प्रबन्ध किया जाता है:-  
(अ) एकल कला कुण्डलन  
(ब) त्रिकला कुण्डलन  
(स) रोटर स्लॉटों में पर्याप्त ताम्र या अल्युमिनियम छड़ों को रखना  
(द) पर्याप्त लघु-परिपथ शिरा (ईन्ड) रिंगें।
- (vi) In a 3-phase synchronous motor, the magnitude of field flux:-  
(a) Remains constant at all loads  
(b) Varies with load  
(c) Varies with speed  
(d) Varies with power factor

- (vi) एक त्रिकला तुल्यकालिक मोटर में क्षेत्र फलक्स का परिमाण निम्न होता है।  
(अ) सभी भारों पर नियत  
(ब) भार के साथ विचरण  
(स) चाल के साथ विचरण  
(द) शक्ति गुणांक के साथ विचरण।
- (vii) When a synchronous motor is running at synchronous speed, the damper winding procedures:-  
(a) Damping torque  
(b) Eddy current torque  
(c) Torque adding the developed torque  
(d) No torque
- (vii) जब एक तुल्यकालिक मोटर तुल्यकालिक चाल से चल रहा है तो डैम्पर कुण्डलन निम्न को उत्पन्न करता है:-  
(अ) डैम्पिंग बल-घूर्ण  
(ब) भँवर धारा बल-घूर्ण  
(स) विकसित बलघूर्ण में सहायता करने  
(द) बलघूर्ण नहीं।
- (viii) The short-circuit characteristics of an alternator is:-  
(a) Always linear  
(b) Always non-linear  
(c) Either (a) or (b)  
(d) None of these



(viii) प्रत्यावर्तक का लघु परिपथ अभिलक्षण होता है।

(अ) हमेशा रैखिक

(ब) हमेशा अरैखिक

(स) (अ) या (ब) में से कोई एक

(द) इनमें से कोई नहीं।

(ix) In an alternator, phase displacement between adjacent slots is:-

(a)  $40^\circ$

(b)  $30^\circ$

(c)  $20^\circ$

(d)  $10^\circ$

(ix) एक प्रत्यावर्तक में समीपवर्ती स्लॉटों के बीच का कला विस्थापन होता है:-

(अ)  $40^\circ$

(ब)  $30^\circ$

(स)  $20^\circ$

(द)  $10^\circ$

(x) The motor used in electric toys is-

(a) Capacitor start motor

(b) Split phase motor

(c) Shaded pole motor

(d) None of these

- (x) विद्युत खिलोना में ..... मोटर का प्रयोग होता है—  
(अ) केपेस्टिटर स्टार्ट मोटर  
(ब) स्प्लीट फेज मोटर  
(स) शेडेड पोल मोटर  
(द) इनमें से कोई नहीं।
- (xi) Alternator operates on the principle of—  
(a) Self induction  
(b) Mutual induction  
(c) Electromagnetic induction  
(d) Both (a) and (b)
- (xi) प्रत्यावर्तक कार्य करता है—  
(अ) स्व-प्रेरक कार्य सिद्धान्त पर  
(ब) पारस्परिक प्रेरकत्व कार्य सिद्धान्त पर  
(स) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण  
(द) दोनों (अ) और (ब)
- (xii) The 3-phase induction motor with rotor circuit open will:-  
(a) Run normally  
(b) Get over heated  
(c) Not run  
(d) Make noise



- (xii) खुले रोटर परिपथ के साथ त्रिकल प्रेरण मोटर—  
(अ) सामान्य रूप से चलेगा  
(ब) बहुत गर्म हो जायेगा  
(स) नहीं चलेगा  
(द) आवाज होगा।
- (xiii) How many type of rotors are used in alternator?  
(a) Salient pole types  
(b) Projected pole type  
(c) Smooth cylindrical type  
(d) All of the above
- (xiii) प्रत्यावर्तक में कितने प्रकार का रोटर व्यवहार किया जाता है?  
(अ) बहिर्गत ध्रुव प्रकार  
(ब) उभरे ध्रुव प्रकार  
(स) चिकना बेलनाकार प्रकार  
(द) उपरोक्त सभी।
- (xiv) The power factor of an induction motor at full load is around:-  
(a) Unity  
(b) 0.85 leading  
(c) 0.85 lagging  
(d) 0.5 lagging



- (xiv) एक प्रेरण मोटर का पूर्ण भार पर शक्ति गुणांक लगभग होता है—  
(अ) इकाई  
(ब) 0.85 अग्रगामी  
(स) 0.85 पश्चगामी  
(द) 0.5 पश्चगामी
- (xv) Stator of an induction motor is made of:-  
(a) Carbon  
(b) Wood  
(c) Silicon steel laminations  
(d) None of these
- (xv) प्रेरण मोटर का स्टेटर ..... का बना होता है—  
(अ) कार्बन  
(ब) लकड़ी  
(स) सिलिकन स्टील लैमिनेशन  
(द) इनमें से कोई नहीं
- (xvi) Capacitor start and capacitor run motors are used in:-  
(a) Hoists  
(b) Rolling mills  
(c) Mining  
(d) Refrigerator

(xvi) कैपेसिटर स्टार्ट एवं कैपेसिटर रन मोटरों का उपयोग निम्न में किया जाता है:-

- (अ) हवास्ट्स
- (ब) रौलिंग मिल
- (स) खनन
- (द) रेफ्रिजेरेटर

(xvii) A synchronous motor will deliver maximum power when:-

- (a) Load angle is equal to internal angle  $\theta$
- (b) Input power factor is unity
- (c) Load angle is 45%
- (d) Load angle is zero

(xvii) एक तुल्यकालिक मोटर अधिकतम शक्ति प्रदान करेगा जब:-

- (अ) भार कोण बराबर होता है आंतरिक कोण  $\theta$  के
- (ब) आगत शक्ति गुणांक इकाई होता है
- (स) भार कोण  $45^\circ$  होता है
- (द) भार कोण शून्य होता है।



- (xviii) The rotor slots are slightly skewed in squirrel-cage induction motor to:-
- (a) Increase the strength of rotor bars.
  - (b) Reduce the magnetic hum and locking tendency of rotor
  - (c) Economise the copper to be used
  - (d) Provide ease of fabrication
- (xviii) पिंजरी प्रेरण मोटर में रोटर स्लॉट थोड़ी तिरछी होती है:-
- (अ) रोटर सलाखों की शक्ति बढ़ाने हेतु
  - (ब) चुम्बकीय गूँज तथा रोटर के लॉक की प्रवृत्ति घटाने हेतु
  - (स) ताबाँ की खपत कम करने हेतु
  - (द) निर्माण में आसानी प्रदान करने हेतु।
- (xix) In order to make a 1- $\phi$  induction motor self starting:-
- (a) Rotor resistance is increased
  - (b) Starter is used in motor
  - (c) Regulator is provided in motor
  - (d) Two winding at  $90^\circ$  are provided in stator.

- (xix) एक कलीय प्रेरण मोटरको प्रारम्भ करने हेतु—  
(अ) रोटर के प्रतिरोध को बढ़ाया जाता है  
(ब) मोटर में स्टार्टर का व्यावहार किया जाता है  
(स) मोटर में रेगुलेटर लगाया जाता है  
(द) स्टेटर में दो कुण्डलन  $90^\circ$  के अन्तराल पर स्थापित किया जाता है।

- (xx) The power factor of an alternator is determined by its:-  
(a) Speed  
(b) Load  
(c) Excitation  
(d) Prime mover

- (xx) एक प्रत्यावर्तक का शक्ति गुणांक ज्ञात किया जा सकता है, उसकी—  
(अ) चाल से  
(ब) भार से  
(स) उत्तेजना से  
(द) प्राइम मुवर से।



**GROUP B**

Answer all Five Questions.

4x5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Explain the principle of operation of a 3- $\phi$   
✓ synchronous motor. ②

4

एक तुल्यकालिक मोटर के कार्य सिद्धान्त की  
व्याख्या करें।

**OR(अथवा)**

Draw the connection diagram of a capacitor start motor showing its windings and explain its working.

एक कैपेसिटर स्टार्ट मोटर के कुण्डलों को दर्शाते  
हुए संयोजन आरेख खींचें एवं इसके कार्य की  
व्याख्या करें।

P.T.O

3. How does a rotor rotate in an induction motor?

✓ Explain.

4

एक प्रेरण मोटर में रोटर कैसे घूमता है? व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Explain why a synchronous motor is not self-starting.

तुल्यकालिक मोटर स्व-चालित क्यों नहीं होता है? व्याख्या करें।

4. ✓ Derive an expression for induced emf in an alternator.

(12)

4

एक प्रत्यावर्तक में प्रेरित विद्युत वाहक बल के लिए व्यंजक प्राप्त करें।



OR(अथवा)

State and explain the working principle of three phase induction motor.

त्रिकलीय प्रेरण मोटर के कार्य सिद्धांत को बतायें तथा उसकी व्याख्या करें।

5. Explain why the armature is kept stationary in an alternator.

②

4

एक प्रत्यावर्तक में आर्मेचर को स्थिर क्यों रखा जाता है? व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Write the name of different types of single phase inductor motor and explain the principle of starting of resistance start induction run motor.

P.T.O

विभिन्न प्रकार के एक कलीय प्रेरण मोटर का नाम लिखें तथा प्रतिरोध स्टार्ट प्रेरण रन मोटर के प्रारम्भन के कार्य सिद्धान्त का वर्णन करें।

6. Explain the construction of double cage induction motor.

4

डबल केज प्रेरण मोटर के बनावट की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

What do you mean by v-curve of synchronous motor? Explain in brief.

तुल्यकालिक मोटर के V-वक्र से आप क्या समझते हैं? संक्षेप में व्याख्या करें।



**GROUP - C**

Answer all Five Questions.

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Describe the methods of starting of a synchronous motor.

6

एक तुल्यकालिक मोटर के प्रारम्भन विधियों का वर्णन करें।

**OR(अथवा)**

What is the necessity of starter for induction motor?

Explain the working of star delta starter for 3- $\phi$  induction motor with neat sketch.

प्रेरण मोटर के लिए प्रवर्तक की क्या आवश्यकता है।

**P.T.O**

त्रिकलीय प्रेरण मोटरों के लिए स्वच्छ आरेख के साथ स्टार-डेल्टा स्टार्टर के कार्य की व्याख्या करें।

8. Explain voltage regulation of a alternator. Derive an expression for voltage regulation of alternator by any one method.

6

प्रत्यावर्तक के वोल्टता नियमन की व्याख्या करें।  
प्रत्यावर्तक के वोल्टता नियमन हेतु किसी एक विधि द्वारा व्यंजक प्राप्त करें।

OR(अथवा)

The power input to a four pole, 3-phase, 50 Hz induction motor is 60 KW, the slip is 4%. The stator losses are 1.2 KW and windage losses are 1.8 KW. Find



- (i) rotor speed
- (ii) rotor copper loss
- (iii) the efficiency.

एक चार ध्रुव त्रिकला 50 Hz प्रेरण मोटर की इनपुट शक्ति 60KW है, एवं स्लीप 4% है। स्टेटर हानि 1.2KW एवं वायु घर्षण हानि 1.8KW है। ज्ञात करें

- (i) रोटर गति
- (ii) रोटर कॉपर हानि
- (iii) दक्षता।

9. Describe the difference between synchronous motor and Induction motor. Also mention its uses.

6

तुल्यकालिक मोटर एवं प्रेरण मोटर के बीच अन्तर का वर्णन करें। इनके उपयोगों को भी लिखें।

P.T.O

OR(अथवा)

A 3- $\phi$  induction motor is wound for 4 poles and is supplied from a 50 Hz system. calculate:-

- i) Synchronous speed
- (ii) Actual speed of motor  
when running with 4% slip
- (iii) frequency of e.m.f.s in rotor.

एक त्रिकलीय प्रेरण मोटर 4 ध्रुवों के लिए कुण्डलित है एवं 50Hz प्रणाली से आपूर्ति की जाती है। गणना

किजिए:-(i) तुल्यकालिक गति

(ii) 4% स्लीप के साथ चलने पर मोटर की वास्तविक गति

(iii) रोटर में ई.एम.एफ की आवृत्ति।

- 3
10. Describe the effect of change of excitation on performance of a synchronous motor. (3)



एक तुल्यकालिक मोटर के परिचालन पर उत्तेजन के परिवर्तन के प्रभाव का वर्णन करें।

OR(अथवा)

Explain the construction and working principle of capacitor start capacitor run motor. Differentiate between resistance start induction motor and capacitor start induction run motor.

संधारित्र-स्टार्ट संधारित्र रन मोटर की बनावट एवं कार्य सिद्धान्त की व्याख्या करें। प्रतिरोध स्टार्ट प्रेरण रन मोटर एवं संधारित्र स्टार्ट प्रेरण रन मोटर के बीच का अंतर को लिखें।

11. Derive an expression for torque equation of 3- $\phi$  induction motor and find the condition for maximum torque.

36  
18  
—  
54

एक त्रिकला प्रेरण मोटर में बलाघूर्ण समीकरण हेतु व्यंजक प्राप्त करें एवं अधिकतम बलाघूर्ण की शर्त को ज्ञात कीजिए।

OR(अथवा)

Write short notes on any of the following:-

- (a) Double revolving field theory
- (b) Humming effect
- (c) Shaded pole Induction motor

निम्नलिखित में से किन्ही दो पर टिप्पणी लिखें:-

- (अ) डबल दोगुना घूर्णशील क्षेत्र सिद्धान्त
- (ब) हंटिंग प्रभाव
- (स) शेडेड पोल प्रेरण मोटर।

\*\*\*\*