

NT5012

1620502

2021(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem - V/EEE
A.C. M/C

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 दे, 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।

P.T.O

GROUP - A

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

1x20=20

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

- (i) The rotor of a 3-phase induction motor rotates in the same direction as that of stator rotating field. This can be explained by:
 (a) Faraday's laws of electro magnetic induction
 (b) Lenz's law
 (c) Newton's law of motion
 (d) Fleming's right hand rule
- (ii) एक त्रिज्या प्रेरण मोटर का रोटर उसी दिशा में घूमता है जिस दिशा में स्टेटर घुमाव क्षेत्र होता है। यहद्वारा व्याख्या की जाती है।
 (अ) फराडे के विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण नियम
 (ब) लेंज के नियम
 (स) न्यूटन के गति के नियम
 (द) फ्लेमिंग के दायें हस्त नियम

- (ii) Use of fractional pitch winding:
 (a) Results in reduced leakage reactance
 (b) Results in reduced axial length of the machine
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of these
- (iii) आंशिक पिच कुण्डली का प्रयोग का—
 (अ) परिणाम है, घटा हुआ रिसाव रिक्टेंस
 (ब) परिणाम है, घटा हुआ मशीन का अक्षीय लम्बाई
 (स) (अ) तथा (ब) दोनों
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iii) A smaller air gap in a polyphase induction motor helps to:
 (a) Reduce the chance of crawling
 (b) Increase the starting torque
 (c) Reduce the change of cogging
 (d) Reduce the magnetizing current

- (iii) किसी बहुकला प्रेरण मोटर में छोटा वायु अन्तराल सहायता करता है—
 (अ) क्रॉलिंग की संभावना को घटाना
 (ब) स्टार्टिंग टॉर्क को बढ़ाना
 (स) क्रॉलिंग की संभावना को घटाना
 (द) चुम्बकीय धारा को घटाना
- (iv) A 3-phase, 4- pole squirrel cage induction motor has 36 stator and 28 rotor slots. The number of phases in the rotor is :
 (a) 3
 (b) 9
 (c) 7
 (d) 8
- (iv) एक त्रिकला, 4- ध्रुव पिंजरी प्रेरण मोटर में 36 स्टेटर तथा 28 रोटार खाँचे हैं। रोटार में कला की संख्या होगी—
 (अ) 3
 (ब) 9
 (स) 7
 (द) 8

- (v) In an induction motor, skewing of rotor slots is done so as to :
 (a) Increase mechanical strength of rotor
 (b) Decrease rotor winding resistance and save copper
 (c) Improve motor efficiency
 (d) Reduce vibration and noise
- (v) किसी प्रेरण मोटर में, रोटार खाँचे का तिरछा बनाने का कारण है जो—
 (अ) रोटार के यांत्रिक शक्ति को बढ़ाता है
 (ब) रोटार कुण्डलन तथा तौबा खपत घटता है
 (स) मोटर की दक्षता बेहतर करता है
 (द) कम्पन तथा कोलाहल घटाता है
- (vi) An induction motor is in general analogous to :
 (a) Two winding transformer with secondary short - circuited
 (b) Two - winding transformer with secondary open circuited
 (c) Auto transformer
 (d) None of these

- (vi) एक प्रेरण मोटर मोटर, साधारणतया समरूप होता है—
 (अ) द्वितीयक लघु-परिपथ के साथ दो कुण्डली परिणामित्र
 (ब) द्वितीयक खुला-परिपथ के साथ दो कुण्डली परिणामित्र
 (स) स्व-परिणामित्र
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (vii) A 3-phase induction motor is running at slips. If its two supply leads are interchanged, then the slip at that instant is equal to
 (a) 2S
 (b) 1-S
 (c) 2-S
 (d) Zero
- (viii) एक त्रिकला प्रेरण मोटर 5 स्लिप पर चल रहा है। यदि इसके दो आपूर्ति लीड को अदला-बदली कर दी जाय, तो इस स्थिति में इसका स्लिप का मान होगा—
 (अ) 2 S
 (ब) 1-S
 (स) 2-S
 (द) शून्य

- (viii) A 4-pole, 3-phase induction motor is running at 4% slip at full load. If the speed of the motor is 720 rpm, the supply frequency is:
 (a) $16\frac{2}{3}$ Hz
 (b) 25 Hz
 (c) 50 Hz
 (d) 60 Hz
- (viii) एक 4-ध्रुव, त्रिकला प्रेरण पूर्णभार पर 4% स्लिप पर चल रहा है। यदि मोटर की चाल 720 rpm है, तो आपूर्ति आवृत्ति होगा—
 (अ) $16\frac{2}{3}$ Hz
 (ब) 25 Hz
 (स) 50 Hz
 (द) 60 Hz

- (ix) Which one of the following is the primary reason for placing field on rotor in an alternator?
- Small power in the field circuit
 - Insulation of high voltage in mode easy on stator
 - Large power in stator
 - Large current in stator
- (ix) किसी प्रत्यावर्तक के रोटर पर क्षेत्र को रखने का प्राथमिक उद्देश्य निम्नांकित में से कौन है?
- क्षेत्र परिपथ में छोटी शक्ति होना
 - स्टेटर पर उच्च वोल्टेज का इन्सुलेशन आसान बनाना
 - स्टेटर पर अधिक शक्ति होना
 - स्टेटर पर अधिक धारा होना
- (x) Two mechanically coupled alternators deliver power at 50Hz and 60 Hz respectively. The highest speed of the alternators is :
- 3600 rpm
 - 3000 rpm
 - 500 rpm
 - 600 rpm

- (x) दो यांत्रिक युग्मित प्रत्यावर्तक क्रमशः 50Hz तथा 60 Hz पर शक्ति प्रदान करता है। प्रत्यावर्तक का अधिकतम चाल होगा—
- 3600 rpm
 - 3000 rpm
 - 500 rpm
 - 600 rpm
- (xi) Skew of rotor bar eliminated:
- The effect of space harmonics
 - The entire effect of crawling
 - Magnetic noise
 - Vibration due to unequal force developed on rotor
- (xi) तिरछा रोटर पट्टी घटाता है—
- रिक्त हार्मोनिक्स के प्रभाव को
 - क्रॉलिंग (रेंगने) के पूरा प्रभाव को
 - चुम्बकीय कोलाहल को
 - रोटर पर अस्थिर विकसित बल में बदलाव को

(xii) In a synchronous machine, if Φ is the flux per pole and f is the frequency of the emf induced E then:

- (a) $E \propto \frac{\Phi}{f}$
- (b) $E \propto \Phi \cdot f$
- (c) $E \propto \frac{f}{\Phi}$
- (d) $E \propto \frac{1}{\Phi f}$

(xii) किसी तुल्याकालिक मशीन में, अगर Φ फलक्स प्रति ध्रुव है तथा f आवृत्ति है, प्रेरित वि०वा०बल E का तो—

- (अ) $E \propto \frac{\Phi}{f}$
- (ब) $E \propto \Phi \cdot f$
- (स) $E \propto \frac{f}{\Phi}$
- (द) $E \propto \frac{1}{\Phi f}$

(xiii) Drop in terminal voltage of an alternator due to armature reaction is countered by:

- (a) Damper winding
- (b) Effect of saliency
- (c) Increased prime - mover output
- (d) Automatic voltage regulator

(xiii) किसी प्रत्यावर्तक के टर्मिनल पर वोल्टेज का ड्रॉप, आर्मेचर प्रतिक्रिया के कारण, सामंजित किया जाता है—

- (अ) डैम्पर कुण्डली द्वारा
- (ब) आगे निकला हुआ भाग के प्रभाव द्वारा
- (स) प्राइम-मूवर आउटपुट को बढ़ाकर
- (द) स्वचालित वोल्टेज रेगुलेटर द्वारा

(xiv) The effect of leading power factor on the voltage regulation of an alternator is:

- (a) Increasing in nature
- (b) Decreasing in nature
- (c) Maintained at constant value
- (d) Oscillating in nature

- (xiv) किसी प्रत्यावर्तक के वोल्टेज रेगुलेशन पर अग्रणी शक्ति गुणक का प्रभाव होता है—
 (अ) बढ़ती हुई प्रकृति
 (ब) घटती हुई प्रकृति
 (स) स्थिर मान बना रहता है।
 (द) दोलन जैसी प्रकृति
- (xv) If the field of a synchronous motor is under excited, the power factor will be:
 (a) lagging
 (b) leading
 (c) Unity
 (d) Zero
- (xv) अगर एक तुल्यकालिक मोटर का क्षेत्र (कम) उत्तेजित है, तो उसका शक्ति गुणक होगा—
 (अ) लैगिंग
 (ब) लिडिंग
 (स) इकाई
 (द) शून्य

- (xvi) An inverted V-curve of synchronous motor shows the variation of:
 (a) Pf and dc excitation at constant load
 (b) Supply voltage and field current at constant excitation
 (c) Pf and supply voltage during hunting
 (d) Supply voltage and excitation current at constant load

- (xvi) उल्टा V-वक्र एक तुल्यकालिक मोटर का दर्शाता हैके बदलाव को।
 (अ) शक्ति गुणक तथा डी०सी० उत्तेजना स्थिर भार पर
 (ब) स्थिर उत्तेजना पर आपूर्ति वोल्टेज तथा क्षेत्र धारा
 (स) हंटिंग के दौरान शक्ति गुणक तथा आपूर्ति वोल्टेज
 (द) स्थिर भार पर आपूर्ति वोल्टेज तथा उत्तेजित धारा

- (xvii) For power factor improvement the synchronous motor is to be:
- (a) Lightly loaded and underexcited
 - (b) Lightly and overexcited
 - (c) Heavily loaded and underexcited
 - (d) Heavily loaded and overexcited

- (xvii) शक्ति गुणक बेहतर करने हेतु तुल्यकालिक मोटर को होना चाहिए—
- (अ) हल्का भार तथा अन्डर (कम) उत्तेजित
 - (ब) हल्का भार तथा ओवर (अधिक) उत्तेजित
 - (स) अधिक भार तथा अन्डर (कम) उत्तेजित
 - (द) अधिक भार तथा ओवर (कम) उत्तेजित

- (xviii) In case of split -phase motor, the phase shift between currents in the two windings is around:
- (a) 90°
 - (b) 120°
 - (c) 60°
 - (d) 30°

- (xviii) एक सिप्लिट कला मोटर की दशा में, दो कुण्डलियों के धारा के बीच में कला अन्तराल होता है करीब—

- (अ) 90°
- (ब) 120°
- (स) 60°
- (द) 30°

- (xix) Capacitor in a single -phase induction motor is used for:
- (a) Improving the power factor
 - (b) Improving the starting torque
 - (c) Starting the motor
 - (d) Reducing the harmonics

- (xix) किसी एकल-कला प्रेरण मोटर में संधारित्र का प्रयोग होता है।
- (अ) शक्ति गुणक को बेहतर करने हेतु
 - (ब) स्टार्टिंग टॉर्क को बेहतर करने हेतु
 - (स) मोटर को स्टार्ट करने हेतु
 - (द) हार्मोनिक्स को घटाने हेतु

- (xx) Compared to a resistor split phase motor a capacitor start motor has:
- (a) Lower starting torque
 - (b) High starting torque
 - (c) Higher running torque
 - (d) Lower running torque

- (xx) एक प्रतिरोध स्प्लिट कला मोटर की तुलना में एक संधारित्र स्टार्ट मोटर में होता है—
- (अ) निम्न स्टार्टिंग टॉर्क
 - (ब) उच्च स्टार्टिंग टॉर्क
 - (स) उच्च रनिंग टॉर्क
 - (द) निम्न रनिंग टॉर्क

GROUP B

Answer all **Five** Questions.

4x5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. What is the necessity of short -circuited rotor conductors in a squirrel cage induction motor?

4

किसी पिंजरी प्रेरण मोटर में रोटार चालकों का लघु-परिपथ होने की क्या आवश्यकता है?

OR(अथवा)

Why it is not possible for the rotor speed to be equal to that of the revolving field? Why an induction motor cannot develop torque at synchronous speed?

P.T.O

घुमते हुए क्षेत्र के बराबर रोटार की चाल क्यों संभव नहीं है? कोई प्रेरण मोटर, तुल्यकालिक चाल पर टार्क पैदा क्यों नहीं करता है?

3. Derive an expression of rotor frequency in terms of main supply frequency and slip.

4

मुख्य आपूर्ति आवृत्ति तथा स्लिप के संदर्भ में रोटार आवृत्ति के लिए समीकरण ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Draw the phasor diagram and equivalent circuit of a 3-phase induction motor.

एक त्रिकला प्रेरण मोटर का चरणबद्ध आरेख तथा समतुल्य परिपथ आरेख खींचें।

4. Discuss the speed control of 3- Φ induction motors.

4

त्रिकला प्रेरण मोटर के चाल नियंत्रण की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Deduce the relation between the number of poles, the frequency and the speed of the alternator.

किसी प्रत्यावर्तक की चाल, आवृत्ति तथा ध्रुवों की संख्या के बीच संबंध स्थापित करें।

5. Distinguish between salient pole and cylindrical rotor synchronous generators.

4

सेलिंगेंट ध्रुव तथा बेलनाकार रोटार तुल्यकालिक जनित्र के बीच अन्तर स्पष्ट करें।

P.T.O

OR(अथवा)

Explain the function of damper winding in a synchronous motor.

तुल्यकालिक मोटर में डैम्पर कुण्डली के कार्यों का वर्णन करें।

6. Explain how a synchronous motor can be operated as a synchronous condenser.

4

व्याख्या करें कि कैसे एक तुल्यकालिक मोटर एक तुल्यकालिक संधारित्र की तरह कार्य करता है।

OR(अथवा)

Explain the operation of single phase induction motor using split - phase technique.

खंडित-कला तकनीक प्रयुक्त एकल-कला प्रेरण मोटर के संचालन की व्याख्या करें।

GROUP - C

Answer all Five Questions .

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Explain the effects of skewing the rotor slots in a squirrel cage induction motor. Discuss the factors determining the choice of rotor slots in a squirrel cage induction motor.

6

P.T.O

पिंजरी प्रेरण मोटर के रोटर खाँचे को तिरछा करने के प्रभाव का वर्णन करें। किसी पिंजरी प्रेरण मोटर में रोटर खाँचे के निर्धारण करने वाले कारकों का वर्णन करें।

OR(अथवा)

Draw the torque - speed characteristic of a typical polyphase induction motor and clearly indicate the effect of change in rotor resistance.

किसी खास बहुकला प्रेरण मोटर की टॉर्क-चाल अभिलक्षण खींचे तथा जिसमें स्पष्ट रूप में रोटर प्रतिरोध में बदलाव के प्रभाव को दर्शाता हो।

8. Give the expression for an induction motor for:
- Full -load torque
 - Maximum torque
 - Relation between rotor reactance and rotor resistance for maximum torque.

6

प्रेरण मोटर के लिए समीकरण निकालें—

- पूर्ण भार टॉर्क
- महत्तम टॉर्क
- महत्तम टॉर्क के लिए रोटर प्रतिक्रिया एवं रोटर प्रतिरोध के बीच संबंध, के लिए

OR(अथवा)

Why a starter is necessary to start an induction motor? Mention the various method of starting.

किसी प्रेरण मोटर को स्टार्ट करने हेतु स्टार्ट क्यों आवश्यक है? स्टार्टिंग के विभिन्न विधियों को लिखें।

9. State the advantage and disadvantages of using short-pitched winding and distributed winding in alternator.

6

P.T.O

प्रत्यावर्तक में प्रयुक्त लघु-पिच कुण्डली तथा वितरित कुण्डली के लाभ एवं हानियों को लिखें।

OR(अथवा)

A 3-phase, 8-pole, 750 rpm star-connected alternator has 72 slots on the armature. Each slot has 12 conductors and winding is short chording by 2 slots. Find the induced emf between lines, given the flux per pole is 0.06 wb.

एक त्रिकला, 8-ध्रुव, 750 rpm स्टार में जुड़ा हुआ प्रत्यावर्तक के आर्मेचर पर 72 खाँचे हैं। प्रत्येक खाँचे में 12 चालक तथा कुण्डली 2 खाँचे से लघु कॉर्डेड है। लाइन के बीच प्रेरित वि०वा०ब० निकालें जब फ्लक्स प्रति ध्रुव 0.06 wb दिया हुआ है।

0. Explain the construction and principle of operation of a synchronous motor. 6

एक तुल्याकालिक मोटर की संरचना तथा कार्य सिद्धान्त का वर्णन करें।

OR(अथवा)

Explain an experimental method of determining 'V' curves and inverted 'V' curve for a synchronous motor.

एक तुल्याकालिक मोटर के लिए 'V' वक्र तथा उल्टा 'V' वक्र निकालने हेतु प्रायोगिक विधि का वर्णन करें।

11. Draw the connection diagram of a capacitor start showing starting and main winding and explain the operation of L - Φ induction motor.

6

एक एकलकला प्रेरण मोटर जो संधारित्र स्टार्ट है उसका स्टार्टिंग तथा मुख्य कुण्डली दिखाते हुए जोड़नेवाली आकृति खींचे तथा इसके संचालन की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Write notes on:

- (i) Hunting
- (ii) Double cage induction motor

इन पर टिप्पणी लिखें—

- (i) हंटिंग
- (ii) डबल पिंजरी प्रेरण मोटर
