

2021(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem - V/EEE

A. C. M

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 (समतार 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 induction motor shaft is made of
~~(a)~~ Mild steel
~~(b)~~ Cast iron
 (c) Stainless steel
 (d) Aluminium
- (ii) प्रेरण मोटर का शाफ्ट :
 (अ) नरम इस्पात का बना होता है।
 (ब) कच्चा लोहा का बना होता है।
 (स) स्टेनलेस स्टील का बना होता है।
 (द) एल्युमिनियम का बना होता है।
- (iii) Copper loss in rotor of an induction motor
 (a) is lost in friction
~~(b)~~ appears as heat
 (c) appears as sound
 (d) appears as humming

- (ii) प्रेरण मोटर के रोटर में ताम्र हानि :
 (अ) घर्षण में हानि है।
 (ब) ताप के जैसा प्रकट होता है।
 (स) आवाज के जैसा प्रकट होता है।
 (द) गिनगिनानेवाला के जैसा प्रकट होता है।
- (iii) A 3 - phase, 440 volts, 50Hz induction motor has slip of 3% then the frequency of rotor e.m.f. will be
 (a) 150 Hz
 (b) 15 Hz
 (c) 3 Hz
 (d) 1.5 Hz
- (iii) एक त्रिकलीय 440 वोल्ट, 50 हर्ज प्रेरण मोटर का फिसलन 3% है तो रोटर विद्युत वाहक बल की आवृत्ति होगी :
 (अ) 150 हर्ज
 (ब) 15 हर्ज
 (स) 3 हर्ज
 (द) 1.5 हर्ज

- (x) The starting torque of an induction motor can be increased by
 (a) Increasing the supply frequency
 (b) Increasing the rotor resistance
 (c) Increasing the rotor reactance
 (d) All of the above
- (iii) प्रेरण मोटर का प्रारम्भिक बलाघूर्ण बढ़ाया जा सकता है :
 (अ) आपूर्ति आवृत्ति को बढ़ाकर
 (ब) रोटर प्रतिरोध को बढ़ाकर
 (स) रोटर रिएक्टेंस को बढ़ाकर
 (द) उपरोक्त सभी।
- (iv) The relationship between rotor frequency f_2 , slip S and the stator supply frequency f_1 is given by :
 (a) $f_1 = Sf_2$
 (b) $f_2 = \sqrt{S}f_1$
 (c) $f_2 = Sf_1$
 (d) $f_2 = f_1(1-S)$
- (v) रोटर आवृत्ति f_2 , सरकन S तथा स्टेटर आपूर्ति आवृत्ति f_1 के बीच सम्बन्ध होता है :
 (अ) $f_1 = Sf_2$
 (ब) $f_2 = \sqrt{S}f_1$
 (स) $f_2 = Sf_1$
 (द) $f_2 = f_1(1-S)$

- (vi) Slip - rings for induction motors are made of
 (a) Copper
 (b) Aluminium
 (c) Cast iron
 (d) Phosphor bronze
- (vii) प्रेरण मोटरों के लिए स्लीप रिंगों बना होता है :
 (अ) ताग्र का
 (ब) एल्युमिनियम का
 (स) ढलवाँ लोहा का
 (द) फास्फर ब्रॉन्ज का
- (viii) In a squirrel cage induction motor the starting current is :
 (a) Equal to the rated current
 (b) Half the rated current
 (c) 2 to 3 times the rated current
 (d) 5 to 7 times the rated current
- (ix) पिंजरी प्रेरण मोटर में प्रारम्भिक धारा :
 (अ) नियत किया गया धारा के बराबर।
 (ब) नियत किया गया धारा का आधा
 (स) नियत किया गया धारा का 2 से तीन गुणा है।
 (द) नियत किया गया धारा का 5 से सात गुणा

P.T.O

- (x) Speed control of three phase induction motor can be done by
 (a) Pole changing method
 (b) Frequency control method
 (c) Stator voltage control method
 (d) All of the above
- (xi) त्रिकलीय प्रेरण मोटर के चाल का नियंत्रण
 (अ) पोल बदलने की विधि से किया जा सकता है
 (ब) आवृत्ति नियंत्रण विधि से किया जा सकता है।
 (स) स्टैटर वोल्टेज नियंत्रण विधि से किया जा सकता है
 (द) उपरोक्त सभी।
- (xii) The operation of an induction motor is based on :
 (a) Principle of self inductance
 (b) Principle of mutual inductance
 (c) Ampere's law
 (d) Lenz's law

- (ix) एक प्रेरण मोटर का संचालन :
- (अ) स्व - प्रेरकत्व के सिद्धान्त पर आधारित होता है।
- (ब) परस्पर प्रेरकत्व के सिद्धान्त पर आधारित होता है।
- (स) आम्पीयर के नियम पर आधारित होता है।
- (द) लेन्ज के नियम पर आधारित होता है।
- (x) While starting three - phase induction motor and a star - delta starter is used then it
- (a) Reduce the starting current to a safe value
- (b) Achieve higher starting torque
- (c) Enable the motor to start in the right direction
- (d) All of the above
- (xi) त्रिकलीय प्रेरण मोटर को जब प्रारम्भ किया जाता है तथा एक स्टार - डेल्टा प्रवर्तक का व्यवहार किया जाता है तो यह :
- (अ) प्रारम्भिक धारा को सुरक्षित मान तक कम कर देता है।
- (ब) उच्च प्रारम्भन बलघूर्ण प्राप्त कर लेता है।
- (स) सक्षम मोटर को प्रारम्भ सही दिशा में करता है।
- (द) उपरोक्त सभी।

- (xii) Applications of Induction motors are :
- (a) Elevators
- (b) Hoists
- (c) Railways
- (d) All of the above
- (xiii) प्रेरण मोटर की उपयोगिताएँ होती है :
- (अ) उच्चावकों में
- (ब) हविसों में
- (स) रेलवे में
- (द) उपरोक्त सभी में
- (xiv) In construction of an Alternator there are :
- (a) Armature
- (b) Field
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of these
- (xv) प्रत्यावर्तक की संरचना में :
- (अ) आर्मेचर होते हैं।
- (ब) क्षेत्र होते हैं।
- (स) (अ) तथा (ब) दोनों होते हैं।
- (द) इनमें से कोई नहीं।

- (xiii) Three phase alternators are connected in star for :
- (a) Reduce magnetic losses
 (b) Reducing size of stator conductors used
 (c) Increasing the terminal voltage
 (d) All of the above

- (xiii) त्रिकलीय प्रत्यावर्तक स्टार में संयोजित होते हैं :
- (अ) चुम्बकीय हानियों को कम करने के लिए।
 (ब) व्यवहृत स्टेटर धालकों के आकार को कम करने हेतु।
 (स) टर्मिनल वोल्टता को बढ़ाने के लिए।
 (द) उपरोक्त सभी।

- (xiv) The regulation of an alternator is given by:

- (a) $\frac{V}{E_0} \times 100$
 (b) $\frac{E_0 - V}{E_0} \times 100$
 (c) $\frac{V - E_0}{V} \times 100$
 (d) $\frac{E_0 - V}{V} \times 100$

P.T.O

- (xiv) एक प्रत्यावर्तक का रेगुलेशन :

- (अ) $\frac{V}{E_0} \times 100$ होता है।
 (ब) $\frac{E_0 - V}{E_0} \times 100$ होता है।
 (स) $\frac{V - E_0}{V} \times 100$ होता है।
 (द) $\frac{E_0 - V}{V} \times 100$ होता है।

- (xv) In an alternator, the armature mmf will be in phase with the main field flux only when the load is purely :
- (a) Resistive
 (b) Inductive
 (c) Capacitive
 (d) None of the above

- (xv) एक प्रत्यावर्तक में आर्मेचर एम एम एफ केवल मुख्य क्षेत्र फलक्स के कला में होगा जब भार :-
- (अ) शुद्ध प्रतिरोधी है
 (ब) शुद्ध प्रतिघाती है
 (स) शुद्ध कैपेसिटिव है
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

- (xvi) In a synchronous motor electromagnetic power varies :
- ~~(a)~~ Directly as applied voltage
~~(b)~~ Directly as square of the applied voltage
~~(c)~~ Inversely as applied voltage
 (d) None of the above
- (xvii) तुल्यकालिक मोटर में विद्युत चुम्बकीय शक्ति है।
 (अ) सीधे प्रयुक्त वोल्टता के जैसा
 (ब) सीधे प्रयुक्त वोल्टता के वर्ग के जैसा
 (स) प्रयुक्त वोल्टता के व्युत्क्रमानुपाती जैसा
 (द) उपरोक्त कोई नहीं।
- (xviii) What is the angle between the induced voltage and supply voltage of a synchronous motor under running condition ?
 (a) Zero
~~(b)~~ Between 90° and 180°
 (c) Greater than zero but $\leq 90^\circ$
 (d) Greater than 180°

- (xvii) तुल्यकालिक मोटर को चलने के क्रम में प्रेरित वोल्टेज तथा आपूर्ति वोल्टेज के बीच का कोण क्या होगा ?
 (अ) शून्य
 (ब) 90° तथा 180° के बीच
 (स) शून्य से अधिक लेकिन $< 90^\circ$
 (द) 180° से ज्यादा

- (xviii) The speed regulation of a synchronous motor is :
~~(a)~~ Zero
~~(b)~~ Unity
 (c) Infinity
 (d) Always less than one

- (xviii) तुल्यकालिक मोटर का चाल रेगुलेशन :
 (अ) शून्य होता है
 (ब) इकाई होता है
 (स) अनन्त होता है
 (द) हमेशा एक से कम होता है

(xix) The motor used in refrigerators is :

- (a) d.c. series motor
 (b) d.c. shunt motor
 (c) Universal motor
 (d) Single phase induction motor

(xix) रेफ्रिजरेटरों में व्यवहार होने वाले मोटर :

- (अ) दिष्ट धारा श्रेणी मोटर होते हैं
 (ब) दिष्ट धारा शंट मोटर होते हैं
 (स) यूनिवर्सल मोटर होते हैं
 (द) एक कलीय प्रेरण मोटर होते हैं।

(xx) A capacitor start capacitor run single phase induction motor is basically :

- (a) d.c. series motor
 (b) Two phase motor
 (c) Split phase induction motor
 (d) 3 - phase induction motor

(xx) मूल रूप से एक कैपेसिटर स्टार्ट कैपिसटर रन एक कलीय प्रेरण मोटर :

- (अ) दिष्ट धारा श्रेणी मोटर होते हैं
 (ब) द्विकलीय मोटर होते हैं
 (स) स्प्लीट कला प्रेरण मोटर होते हैं
 (द) त्रिकलीय प्रेरण मोटर होते हैं।

GROUP B

Answer all Five Questions.

4x5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Briefly describe how a rotating magnetic field is produced in a 3 - phase induction motor ?

4

त्रिकलीय प्रेरण मोटर में घुमने वाली चुम्बकीय क्षेत्र कैसे पैदा होती है संक्षेप में वर्णन करें।

OR(अथवा)

Derive an equation of rotor induced emf, current, frequency, reactance and impedance for Induction motor under steady and running condition.

प्रेरण मोटर के लिए रोटर प्रेरित विद्युत वाहक

P.T.O

बल, धारा, आवृत्ति, रिऐकटेन्स तथा इमपीडेन्स (प्रतिघात) का समीकरण निकालें जब मोटर लगातार घुमते हुए शर्त के अन्तर्गत है।

4. State and explain the effect of change in supply voltage on torque and slip.

4

बलाघूर्ण तथा सरकन पर आपूर्ति वोल्टता में परिवर्तन के प्रभाव को बतायें तथा व्याख्या करें।

OR(अथवा)

A 12 pole, 3 - phase star connected induction motor runs at 660 volts, 50Hz. It has a slip ring rotor resistance 0.5 Ohms and stand still reactance of 0.4 Ohms per phase. Calculate

- (i) The speed at maximum torque (T_{max}) and
(ii) The ratio of the full load torque at 495 rpm to maximum torque.

P.T.O

एक 12 pole, त्रिकला, स्टार संयोजित प्रेरण मोटर 660 वोल्ट, 50 हर्ज पर चल रहा है। इसके प्रत्येक कला में सरकन वलय रोटर का प्रतिरोध 0.5 ओम तथा रुके हुए रिऐकटेन्स 0.4 ओम है। तो ज्ञात करें

- (i) अधिकतम बलघूर्ण (T_{max}) पर चाल तथा
(ii) 495 चक्र प्रति मिनट पर निष्पत्ति पूर्ण भार बलघूर्ण (T_{FL}) अधिकतम बलघूर्ण (T_{max}) का मान।

4. Write the name of different methods for speed control of three phase Induction motor and explain any one of them.

4

त्रिकलीय प्रेरण मोटर का चाल नियंत्रण के लिये विभिन्न विधियों का नाम लिखें तथा उनमें से किन्हीं एक की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Explain why starter is used in motor ? State the name of different starters which will be used in three phase Induction motor.

मोटर में प्रवर्तक (स्टार्टर) का प्रयोग क्यों करते हैं, व्याख्या करें। त्रिकला प्रेरण मोटर में प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रवर्तकों (स्टार्टरों) का नाम बतलाइये।

5. What is salient type and cylindrical type motor in an alternator ?

Write the advantages and disadvantages of both type rotor.

4

एक अल्टरनेटर में समुन्नत प्रकार और बेलन प्रकार रोटर क्या है? दोनों प्रकार के रोटरों के लाभ तथा हानियाँ बतलाइये।

P.T.O

OR(अथवा)

Why synchronous motor is not self starting ? Explain it.

तुल्यकालिक मोटर स्वप्रारम्भन क्यों नहीं है ? इसकी व्याख्या करें।

6. Name different types of single phase motors. Explain capacitor start and run motor.

4

विभिन्न प्रकार के एक कतीय मोटरों का नाम लिखें। कैपेसिटर स्टार्ट तथा रन मोटर की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

A 3 - phase, A pole, 24 slot alternator has its armature coils short pitched by one slot. Then Find

- Distribution factor.
- Pitch factor.

एक त्रिकलीय, 4 ध्रुव, 24 सलौट प्रत्यावर्तक का आर्मेचर कुण्डल (क्वायल) एक सलौट द्वारा लघु पिचड है। तो

- (i) डिस्ट्रीब्युसन कारक
- (ii) पिच कारक ज्ञात करें।

GROUP - C

Answer all Five Questions .

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. State and explain the construction of an Induction motor, with their advantages and disadvantages.

6

P.T.O

प्रेरण मोटर के बनावट को बतायें तथा उसके गुण तथा दोषों के साथ इसकी व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Prove that the maximum torque developed by an Induction motor is independent from the rotor circuit resistance.

सिद्ध करें कि प्रेरण मोटर के द्वारा विकसित अधिकतम बलधूर्ण रोटर परिपथ प्रतिरोध से स्वतंत्र होता है।

8. The power input to the rotor of a 440 volt 50 Hz, 6-pole, 3-phase induction motor is 80 Kw. The rotor electromotive force is observed to make 120 alternations per minute. Calculate
 - (a) The slip
 - (b) The rotor speed

- (c) The mechanical power developed
 (d) The rotor copper loss per phase
 (e) The rotor resistance per phase if the rotor current is 60 Amp.

6

एक 440 वोल्ट, 50 हर्ज, 6 ध्रुव त्रिकलीय प्रेरण मोटर के रोटर का आगत शक्ति 80 किलोवाट है। देखा गया कि रोटरों का विद्युत वाहक बल 120 बदलाव प्रतिमिनट करता है तो ज्ञात करें

- (अ) सरकन
 (ब) रोटर की चाल
 (स) विकसित यांत्रिक शक्ति
 (द) प्रति कला रोटर ताम्र हानि
 (इ) रोटर प्रतिरोध प्रति कला यदि रोटर धारा 60 आम्पीयर है।

OR(अथवा)

Define voltage regulation of an alternator. Explain

P.T.O

synchronous Impedance method of determining regulation of an alternator.

प्रत्यावर्तक के वोल्टेज रेगुलेशन की परिभाषा दें। प्रत्यावर्तक के रेगुलेशन ज्ञात करने के लिए तुल्यकालिक इम्पिडेन्स विधि की व्याख्या करें।

9. A 6 pole, 3 phase, 50 Hz alternator has 12 slots per pole and 4 conductor per slot. The winding is $5/6$ full pitch. A flux of 25 milli weber is sinusoidally distributed along the air gap. Determine the line emf, if the alternator is star connected.

6

एक 6 ध्रुव, त्रिकलीय, 50 हर्ज प्रत्यावर्तक में प्रति ध्रुव 12 सलौट तथा 4 चालक प्रति सलौट है। कुण्डलन $5/6$ पूर्ण पिच है। 25 मिली बेबर का फ्लक्स एअर गैप के साथ साथ सिनुसोयाडली वितरित है। लाइन विद्युत वाहक बल ज्ञात करें, अगर प्रत्यावर्तक स्टार संयोजित है।

OR(अथवा)

Why is it necessary to have equal number of poles on stator windings and rotor of a synchronous motor? Explain hunting of synchronous motors.

यह क्यों आवश्यक है कि तुल्यकालि मोटर में स्टेटर कुण्डलन पर ध्रुवों की संख्या तथा रोटर पर ध्रुवों की संख्या बराबर हो? तुल्यकालिक मोटरों के हनटिंग की व्याख्या करें।

10. What are the necessity of starter for Induction motor? A 10 HP, 3 - phase Induction motor with full load efficiency and power factor of 0.83 and 0.8 respectively has a short circuit current of 3.5 times full load current. Calculate the line current at the instant of starting the motor from a 500 volts supply by means of star delta starter.

6

P.T.O

प्रेरण मोटर के लिए स्टार्टर (प्रवर्त्तक) की क्या आवश्यकता है? एक 10 एच पी त्रिकलीय प्रेरण मोटर का पूर्णभार दक्षता तथा शक्ति गुणक क्रमशः 0.83 तथा 0.8 है तथा लघु परिपथ धारा पूर्ण भार धारा का 3.5 गुणा है। 500 वोल्ट आपूर्ति से स्टार डेल्टा स्टार्टर के द्वारा मोटर को प्रारम्भ करते समय लाईन धारा ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Draw neat and clean diagram of shaded pole Induction motor and explain in detail.

शेडेड ध्रुव प्रेरण मोटर का साफ सुथरा चित्र खींचे तथा विस्तृत व्याख्या करें।

11. With neat and clean diagram explain split phase capacitor motor.

6

साफ – सुथरे चित्र की सहायता से स्प्लिट कला
कैपेसिटर मोटर की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Write short note on any two of the following.

- (i) Comparison between squirrel cage and slip ring Induction motor
- (ii) Construction of three phase alternator
- (iii) Application of synchronous motor
- (iv) Effect of excitation at constant load.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी
लिखें।

- (i) स्क्वायरल पिंजरी तथा सर्पीवलय प्रेरण मोटर
के बीच तुलनात्मक विवरणी
- (ii) त्रिकलीय प्रत्यावर्तक की बनावट
- (iii) तुल्यकालीक मोटर का उपयोग
- (iv) स्थिर भार पर उत्तेजना का प्रभाव।