

**Sem-V Diploma Exam 2023 (Odd)**  
**(Electrical Engineering / Electrical & EC. Engineering ) (Theory)**

[Time: 3 Hours]

A.C. Machines (1620502)

[Max. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

**Group (A) (ग्रुप -ए)**

**Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.**

(1\*20=20)

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें) :-

- i.** In an induction motor, if the air gap is increased (यदि किसी प्रेरण मोटर में वायु अंतराल बढ़ जाता है)
- (a) Its speed will reduce (इसकी गति कम हो जाएगी) (b) Its power factor will reduce (इसका पावर फैक्टर कम हो जाएगा)
- (c) Its breakdown torque will reduce (ब्रेकडाउन बलाघूर्ण कम हो जाएगा) (d) Its efficiency will improve (इसका कार्यक्षमता में सुधार होगा)
- ii.** The operation of an induction motor is based on  
(प्रेरण मोटर का संचालन निम्न पर आधारित है -)
- (a) Ampere's law (एम्पीयर का नियम) (b) Lenz's law (लेन्ज का नियम) (c) Principle of self-inductance (स्व-प्रेरण का सिद्धांत) (d) Principle of mutual inductance (पारस्परिक प्रेरण का सिद्धांत)
- iii.** The frame of an induction motor is made of  
(प्रेरण मोटर का फ्रेम आमतौर पर \_\_\_\_\_ का बना होता है।)
- (a) Aluminium (अल्युमीनियम) (b) Cast iron (कच्चा लोहा) (c) Silicon steel (सिलिकॉन स्टील) (d) Bronze (कांस्य)
- iv.** At starting the slip of an induction motor is  
(प्रारंभ में प्रेरण मोटर की स्लिप होती है)
- (a) Zero (शून्य) (b) Unity (इकाई) (c) less than unity (इकाई से कम) (d) Infinity (अनंत)
- v.** In a slip ring induction motor, the frequency of rotor currents can be measured with a  
(स्लिप रिंग प्रेरण मोटर में, रोटर धाराओं की आवृत्ति को किससे मापा जा सकता है)
- (a) Galvanometer (गैल्वेनोमीटर) (b) DC moving coil millivolt meter (डी. सी. मूविंग कॉइल मिलि वोल्टमीटर) (c) Wattmeter (वाटमीटर) (d) None of the above (उपरोक्त में से कोई नहीं)
- vi.** The torque developed in an induction motor is nearly proportional to  
(एक प्रेरण मोटर में विकसित बलाघूर्ण लगभग \_\_\_\_\_ के समानुपाती होता है।)
- (a) 1/V (b) V (c) V<sup>2</sup> (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- vii.** Which of the following starting methods cannot be used for starting delta connected 3-phase induction motor?  
(डेल्टा में जुड़ा हुआ त्रिकला प्रेरण मोटर को शुरू करने के लिए निम्नलिखित में से किस प्रारंभिक विधि का उपयोग नहीं किया जा सकता है)
- (a) Line resistance (लाइन प्रतिरोध) (b) Direct - on - Line (डायरेक्ट - ऑन - लाइन) (c) Auto transformer (ऑटो - ट्रांसफार्मर) (d) Star - delta (स्टार - डेल्टा)
- viii.** The speed of a slip ring three phase induction motor can be controlled from the rotor side by:  
(स्लिप - रिंग त्रिकला प्रेरण मोटर की गति को रोटर की ओर से नियंत्रित किया जा सकता है)
- (a) Changing the number of poles (ध्रुवों की संख्या बदलकर) (c) Changing the supply voltage (आपूर्ति वोल्टेज बदलकर)
- (b) Changing the supply frequency (आपूर्ति आवृत्ति बदलकर) (d) Rheostatic Control (रिओस्टैटिक नियंत्रण)

- ix.** A 3-phase, 4 pole, 50 Hz induction motor is running at 1425 rpm while supplying full load its slip is (एक त्रिकला, 4 पोल, 50 Hz प्रेरण मोटर पूर्ण लोड की आपूर्ति करते हुए 1425 rpm पर चल रही है। इसकी स्लिप है -)
- (a) 5 % (b) 4 % (c) 3 % (d) 10 %
- x.** The field system of an alternator is usually excited by (प्रत्यावर्तक का फील्ड प्रणाली आमतौर पर \_\_\_\_\_ उत्तेजित होता है।)
- (a) D. C. (दिष्ट धारा द्वारा) (b) A. C. (प्रत्यावर्ती धारा द्वारा) (c) Both (a) and (b) (दोनों अ एवं ब) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xi.** A 10 pole, 25 Hz alternator is directly coupled to and is driven by 60 Hz synchronous motor. What is the number of poles for the synchronous motor? (एक 10 पोल, 25 Hz प्रत्यावर्तक सीधे 60 Hz तुल्यकालिक मोटर से जुड़ा हुआ और संचालित है। तुल्यकालिक मोटर के लिए पोल की संख्या कितनी है)
- (a) 48 (b) 12 (c) 16 (d) 24
- xii.** Alternator operates on the principle of: (अल्टरनेटर \_\_\_\_\_ सिद्धांत पर कार्य करता है।)
- (a) Self induction (स्व प्रेरण) (b) mutual induction (पारस्परिक प्रेरण) (c) (a) and (b) both ((अ) और (ब) दोनों) (d) Electromagnetic induction (विद्युत चुम्बकीय प्रेरण)
- xiii.** The number of poles in turbo alternator is: (टर्बो अल्टरनेटर में ध्रुवों की संख्या है। -)
- (a) 2 (b) 6 (c) 8 (d) 10
- xiv.** The armature reaction effect in a synchronous motor depends on: (एक तुल्यकालिक मोटर में आर्मेचर प्रतिक्रिया प्रभाव \_\_\_\_\_ पर निर्भर करता है।)
- (a) Load current (लोड धारा पर) (b) Power factor of the load (भार का पावर फैक्टर पर) (c) Speed of the machine (मशीन की गति) (d) Both (a) and (b) ((अ) एवं (ब) दोनों)
- xv.** For under excitation operation of synchronous motor the power factor will be (एक तुल्यकालिक मोटर के अंडर - एक्सिटेशन ऑपरेशन के लिए पावर फैक्टर \_\_\_\_\_ होगा)
- (a) lagging (पश्चगामी) (b) zero (शून्य) (c) unity (इकाई) (d) leading (अग्रणी)
- xvi.** In a 3-phase synchronous motor the magnitude of field flux (एक त्रिकला तुल्यकालिक मोटर में फील्ड फ्लक्स का परिमाण)
- (a) Remains constant at all loads (सभी भार पर स्थिर रहता है।) (b) Varies with load (भार के अनुसार बदलता है।) (c) Varies with speed (गति के अनुसार बदलता है।) (d) Varies with power factor (पावर फैक्टर के अनुसार बदलता है।)
- xvii.** In a single-phase induction motor? (एक एकल प्रेरण मोटर में -)
- (a) Both the main and auxiliary windings are placed on stator (मुख्य वाइंडिंग और सहायक वाइंडिंग को स्टेटर पर रखा जाता है।) (b) Both the main and auxiliary windings are placed on rotor (मुख्य वाइंडिंग और सहायक वाइंडिंग दोनों को रोटर पर रखा जाता है।) (c) Main winding is placed on stator and auxiliary winding on rotor (मुख्य वाइंडिंग को स्टेटर और सहायक वाइंडिंग को रोटर पर रखा जाता है।) (d) Auxiliary winding is placed on stator and main winding on rotor (सहायक वाइंडिंग को स्टेटर पर और मुख्य वाइंडिंग को रोटर पर रखा जाता है।)
- xviii.** A 3- $\phi$  synchronous motor is widely used for: (एक त्रिकला तुल्यकालिक मोटर का व्यापक रूप से उपयोग \_\_\_\_\_ में किया जाता है।)
- (a) Power factor improvement (पावर फैक्टर में सुधार के लिए) (b) Control of voltage at the end of a transmission line (ट्रान्समिशन लाइन के अंत में वोल्टेज के नियंत्रण के लिए) (c) High torque loads (उच्च बलाघूर्ण भार के लिए) (d) Both (a) and (b) (दोनों (अ) और (ब))

**xix.** In a shaded pole motor, the rotating field is developed by using:

(छायांकित पोल मोटर में घूर्णन फिल्ड का विकास \_\_\_\_\_ के उपयोग से किया जाता है।)

- (a) Salient poles (प्रमुख ध्रुव) (b) A Capacitor (एक संधारित्र) (c) Shading coils (छायांकन कुंडलियाँ) (d) Damper windings (डैम्पर वाइंडिंग)

**xx.** If the capacitor of a capacitor start induction motor is short circuited, the motor will:

(यदि कैपेसिटर स्टार्ट प्रेरण मोटर का कैपेसिटर शॉर्ट सर्किट होता है, तो मोटर \_\_\_\_\_ होगा)

- (a) Start (प्रारंभ) (b) Not start (प्रारंभ नहीं) (c) Burn (जलना) (d) Start with jerks (झटके से शुरू)

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

**Q.2** State and explain the working principle of three-phase induction motor. **4**

(त्रिकला प्रेरण मोटर के कार्य सिद्धांत को बताएं एवं समझाएं।)

**OR (अथवा)**

Explain why the rotor of a squirrel cage induction motor rotates in the same direction as the rotating magnetic field. **4**

(बताएं कि स्क्विअरकेज प्रेरण मोटर का रोटर घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र के समान दिशा में क्यों घूमता है)

**Q.3** Describe why damper winding is provided in an alternator. **4**

(वर्णन करें कि अल्टरनेटर में डैम्पर वाइंडिंग क्यों प्रदान की जाती है)

**OR (अथवा)**

Derive the equation for chording factor. **4**

(कॉर्डिंग फैक्टर के समीकरण को ज्ञात करें।)

**Q.4** How the change in supply voltage and frequency affect the performance of a 3-phase induction motor? **4**

(आपूर्ति वोल्टेज और आवृत्ति में परिवर्तन त्रिकला प्रेरण मोटर के प्रदर्शन को कैसे प्रभावित करता है)

**OR (अथवा)**

A 2-pole, 3-phase induction motor runs at 3460 rpm Calculate the slip if the supply frequency is 60 Hz. **4**

(एक 2-ध्रुवीय, त्रिकला प्रेरण मोटर 3460 आर. पी. एम पर गतिमान है। यदि प्रदाय आवृत्ति 60 हर्टज हो तो फिसलन स्लिप ज्ञात करें।)

**Q.5** Describe the effect of excitation on the performance of a synchronous motor. **4**

(एक तुल्यकालिक मोटर के कार्य पर उत्तेजन के प्रभाव का वर्णन करें।)

**OR (अथवा)**

Define synchronous motor? What are its application? **4**

(तुल्यकालिक मोटर को परिभाषित करें। इसका अनुप्रयोग क्या है)

**Q.6** Describe the working principle of shaded pole induction motor. **4**

(शेडेड पोल इंडक्शन मोटर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।)

**OR (अथवा)**

Write the name of different types of single-phase induction motor and explain the principle of starting of resistance start induction run motor. **4**

(विभिन्न प्रकार के एकल कला प्रेरण मोटर के नाम लिखें और प्रतिरोध स्टार्ट प्रेरण रन मोटर के प्रारंभ के सिद्धांत को समझाएं।)

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Q.7** Derive the expression for developed torque in a 3-phase induction motor and find the condition for maximum torque. **6**

(त्रिकला प्रेरण मोटर में विकसित बलाघूर्ण के लिए समीकरण प्राप्त करें और अधिकतम बलाघूर्ण के लिए स्थिति ज्ञात करें।)

**OR (अथवा)**

Define slip and synchronous speed of an induction motor. What is the value of slip when the motor is stationary? **6**

(एक प्रेरण मोटर की स्लिप और सिंक्रोनस गति को परिभाषित करें। जब मोटर की स्थिति स्थिर हो तो स्लिप का मान क्या होगा)

**Q.8** Discuss what do you mean by an alternator? With the help of neat and clean diagram, explain the construction of an alternator. **6**

(अल्टरनेटर से आप क्या समझते हैं वर्णन करें। स्वच्छ आरेख की सहायता से अल्टरनेटर की संरचना की व्याख्या करें।)

**OR (अथवा)**

A 4 pole, 50 Hz star connected alternator has a flux per pole of 0.12 Wb. It has 4 slots per pole per phase, conductors per slots being 4. If the winding coil, span  $150^\circ$ . Find the emf. **6**

(एक 4 पोल, 50 हर्टज स्टार में जुड़ा अल्टरनेटर में फ्लक्स प्रति पोल 0.12 Wb है। इसमें प्रति पोल प्रति कला 4 स्लॉट हैं, प्रति स्लॉट कंडक्टर 4 हैं यदि घुमावदार कुंडल की अवधि  $150^\circ$  है, तो ई एम एफ ज्ञात करें।)

**Q.9** Draw and explain the phasor diagram of a 3-phase induction motor under loaded condition. **6**

(त्रिकला प्रेरण मोटर का फेजर आरेख अंडर लोडेड की स्थिति में बनाएं एवं व्याख्या करें।)

**OR (अथवा)**

A 3-phase, 15 hp, 460 V, 4 pole, 60 Hz, 1728-rpm induction motor delivers full output power to a load connected to its shaft. The windage and friction loss of the motor is 750 watt. Determine the (a) mechanical power developed (b) Air gap power and (c) Rotor copper loss. **6**

(एक त्रिकला, 15 hp, 460 V, 4 pole, 60 Hz, 1728 rpm प्रेरण मोटर अपने शाफ्ट से जुड़े लोड को पूर्ण आउटपुट पावर प्रदान करती है। मोटर की विंडेज और घर्षण हानि 750 watt है। (अ) विकसित यांत्रिक शक्ति (ब) वायु अंतराल शक्ति एवं (स) रोटर तांबे की हानि को ज्ञात करें।)

**Q.10** Describe why is synchronous motor not self-starting? What methods are generally used to start the synchronous motor? **6**

(सिंक्रोनस मोटर स्वयं चालू क्यों नहीं होता है? वर्णन करें। सिंक्रोनस मोटर को चालू करने के लिए आमतौर पर किन तरीकों का उपयोग किया जाता है?)

**OR (अथवा)**

Explain, what do you mean by v-curve of synchronous motor? **6**

(सिंक्रोनस मोटर के v-वक्र से आप क्या समझते हैं व्याख्या करें।)

**Q.11** Write short notes on any two of the following: **6**

- (a) Torque speed curve of induction motor
- (b) Direct On Line starter
- (c) Double cage induction motor

(निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:

(अ) प्रेरण मोटर का बलपूर्ण – गति वक्र

(ब) डायरेक्ट ऑन लाइन स्टार्टर

(स) द्वि – पिंजरी प्रेरण मोटर)

**OR (अथवा)**

Differentiate between the phenomenon Cogging and Crawling of an induction motor. **6**

(एक इंडक्शन मोटर के कॉगिंग और क्रॉलिंग की घटना के बीच अंतर बताएं।)

-----\*\*\*\*\*-----