

# 2

## तुल्यकालिक मोटर Synchronous Motor

### सामान्य प्रश्न

प्रश्न 1. तुल्यकालिक मोटर (synchronous motor) किसे कहते हैं?

उत्तर तुल्यकालिक घूर्णन-गति पर वैद्युतिक ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन को तुल्यकालिक मोटर कहते हैं।

प्रश्न 2. आल्टरनेटर के स्टेटर को दिष्ट धारा (डी.सी.) तथा उसके रोटर को प्रत्यावर्ती धारा (ए.सी.) स्रोत से संयोजित (connected) करने का क्या प्रभाव होता है?

उत्तर यह (आल्टरनेटर), तुल्यकालिक मोटर की भाँति कार्य करने लगता है।

प्रश्न 3. यदि समानान्तर क्रम में संयोजित दो कार्यरत आल्टरनेटर्स में से एक को यान्त्रिक ऊर्जा देना बन्द कर दें तो क्या परिणाम होगा?

उत्तर वह तुल्यकालिक मोटर की भाँति कार्य करने लगेगा।

प्रश्न 4. तुल्यकालिक मोटर की महत्वपूर्ण विशेषता क्या है?

उत्तर इसकी नियत घूर्णन-गति।

प्रश्न 5. तुल्यकालिक घूर्णन-गति का सूत्र बताइए।

$$N = \frac{f \times 120}{p}$$

जहाँ,  $f$  = ए.सी. स्रोत की फ्रीक्वेन्सी

$p$  = रोटर पोल्स की संख्या

### तुल्यकालिक मोटर

243

प्रश्न 6. तुल्यकालिक मोटर कितने किस्म की होती है?

उत्तर दो किस्म की होती है

- (i) सामान्य तुल्यकालिक मोटर तथा (ii) ऑटो तुल्यकालिक मोटर।

प्रश्न 7. एक्साइटर (exciter) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर एक्साइटर एक छोटा दिष्ट धारा (डी.सी.) शंट जनित्र (generator) होता है जो रोटर पोल्स को दिष्ट धारा (डी.सी.) प्रदान करता है।

प्रश्न 8. रोटर को किसके द्वारा तुल्यकालिक गति पर घुमाया जाता है?

उत्तर प्राइम मूवर (prime mover) के द्वारा।

प्रश्न 9. सामान्य तुल्यकालिक मोटर के दो लाभ बताइए।

उत्तर (i) सामान्य लोड तथा शून्य लोड पर तुल्यकालिक मोटर की घूर्णन-गति अपरिवर्तित रहती है।

- (ii) 5-10 % से अधिक वोल्टेज परिवर्तन पर मोटर रुक जाती है।

प्रश्न 10. सामान्य तुल्यकालिक मोटर का उपयोग किस उद्देश्य से किया जाता है?

उत्तर जनित्र, आल्टरनेटर्स, कम्प्रेसर, पम्प आदि की घूर्णन-गति को नियत रखने के लिए।

प्रश्न 11. तुल्यकालिक मोटर को चालू करने के लिए क्या आवश्यक होता है?

उत्तर दिष्ट धारा (डी.सी.) स्रोत एवं प्राइम मूवर की आवश्यकता होती है।

प्रश्न 12. ऑटो तुल्यकालिक मोटर कितने प्रकार की होती हैं?

उत्तर दो प्रकार की होती है-

- (i) इण्डक्शन टाइप तथा  
(ii) सैलियन्ट पोल टाइप।

प्रश्न 13. सीमेन्ट, रोलिंग, कॉटन तथा पेपर मिलों में नियत घूर्णन-गति पर यान्त्रिक ऊर्जा प्रदान करने के लिए किस मोटर का प्रयोग करते हैं?

उत्तर इण्डक्शन टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर का।

प्रश्न 14. सैलियन्ट (salient) पोल टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर से आपका क्या आशय है?

उत्तर इस प्रकार के मोटर के रोटर पर 'सैलियन्ट' अर्थात् उभरे हुए पोल्स बनाए जाते हैं।

प्रश्न 15. सैलियन्ट पोल टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर में स्विचरल केज प्रकार का रोटर होने के कारण स्वयं चालू हो जाती है, परन्तु इसकी सीमितता भी बताइए।

उत्तर यह मोटर हल्के लोड पर ही स्वयं चालू हो सकती है भारी पर नहीं।

प्रश्न 16. सैलियन्ट पोल टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर की विशेषताएँ बताइए।

उत्तर (i) यह मोटर केवल हल्के लोड पर ही स्वयं चालू हो सकती है।

- (ii) इसमें बाह्य रिहोस्टेट (rheostat) तथा चेंजओवर स्विच की आवश्यकता नहीं पड़ती।

**प्रश्न 17.** भारी लोड के लिए उपयुक्त स्वचालित तुल्यकालिक मोटर कौन-सी है?  
उत्तर इण्डक्शन टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर।

**प्रश्न 18.** तुल्यकालिक मोटर को चालू करने की विधियाँ कौन-कौन सी हैं?  
उत्तर ऐसी तीन विधियाँ हैं

- पोनी मोटर द्वारा (by means of pony motor),
- दिष्ट धारा (डी.सी.) मोटर द्वारा (by means of D.C. motor) तथा
- सैल्फ-स्टार्टिंग विधि द्वारा (by means of self starting method)।

**प्रश्न 19.** पोनी मोटर किसे कहते हैं?  
उत्तर अधिक घूर्णन-गति रखने वाले मोटर को पोनी मोटर कहते हैं।

**प्रश्न 20.** पोनी मोटर के स्टेटर पोल्स की संख्या तुल्यकालिक मोटर के स्टेटर पोल्स से कम क्यों रखी जाती है?

उत्तर क्योंकि स्टेटर पोल्स की संख्या कम होने के कारण ही पोनी मोटर की घूर्णन-गति, तुल्यकालिक मोटर से अधिक होती है।

**प्रश्न 21.** पोनी मोटर की सही घूर्णन-गति ज्ञात करने के लिए किस यन्त्र का प्रयोग किया जा सकता है?

उत्तर टैकोमीटर (tachometer) का।

**प्रश्न 22.** सैल्फ-स्टार्टिंग विधि (self-starting method) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर इस विधि में तुल्यकालिक मोटर को चालू करने के लिए उसके रोटर की संरचना परिवर्तित की जाती है। रोटर पर स्विचरल केज प्रकार की वाइण्डिंग स्थापित की जाती है।

**प्रश्न 23.** तुल्यकालिक मोटर (synchronous motor) किस पॉवर फैक्टर पर कार्य करती है?

उत्तर यह लैगिंग (lagging) तथा लीडिंग (leading) दोनों प्रकार के पॉवर फैक्टर पर कार्य करती है।

**प्रश्न 24.** इण्डक्शन मोटर तथा तुल्यकालिक मोटर में अन्तर बताइए।

उत्तर इण्डक्शन मोटर की घूर्णन-गति लोड बढ़ने पर घट जाती है, जबकि तुल्यकालिक मोटर की घूर्णन-गति प्रत्येक लोड पर स्थिर रहती है।

**प्रश्न 25.** तुल्यकालिक कण्डेन्सर किसे कहते हैं?

उत्तर जब किसी सामान्य तुल्यकालिक मोटर को पॉवर-फैक्टर सुधारने के लिए प्रयोग किया जाता है तो उसे तुल्यकालिक कण्डेन्सर कहते हैं।

**प्रश्न 26.** फेज स्विंगिंग (phase swinging) किसे कहते हैं?

उत्तर लोड परिवर्तन एवं रोटर में प्रेरित विद्युत वाहक बल के फेज-कोण परिवर्तन की प्रक्रिया के कारण रोटर, कम्पन करने लगता है। इस दोष को ही फेज स्विंगिंग कहते हैं।

**प्रश्न 27.** हंटिंग दोष को किस प्रकार दूर किया जा सकता है?

उत्तर हंटिंग दोष को दूर करने के लिए तुल्यकालिक मोटर पोल्स पर, फील्ड वाइण्डिंग (field winding) के अतिरिक्त डैम्पर वाइण्डिंग (damper winding) लगाई जाती है।

**प्रश्न 28.** डैम्पर वाइण्डिंग क्या कार्य करती है?

उत्तर यह वाइण्डिंग चुम्बकीय बल रेखाओं का छेदन कर एक अतिरिक्त टॉर्क (torque) उत्पन्न कर देती है।

**प्रश्न 29.** रिटार्डेशन (retardation) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर यह वह कोण है जो स्टेटर पोल और रोटर पोल के बीच में बनता है। इसे  $\alpha$  से प्रदर्शित करते हैं।

**प्रश्न 30.** तुल्यकालिक मोटर के स्टेटर पर कितने फेज की वाइण्डिंग की जाती है?  
उत्तर इसके स्टेटर पर 3-फेज की वाइण्डिंग होती है।

**प्रश्न 31.** सिंक्रोनस मोटर मूलतः क्या है?

उत्तर यह एक मशीन है जो कि सिंक्रोनस स्पीड पर चलते हुए मैकेनिकल पॉवर देती है।

**प्रश्न 32.** जब सिंक्रोनस मोटर को 3-फेज सप्लाई देते हैं तो इसमें क्या बनता है?  
उत्तर सिंक्रोनस स्पीड में घूमने वाला मैग्नेटिक फ्लक्स बनता है।

**प्रश्न 33.** सिंक्रोनस मोटर (synchronous motor) के दो अवगुण बताइए।

- इस मोटर को वैरिएबल स्पीड के लिए इस्तेमाल नहीं किया जा सकता।
- यह महँगी होती है।

### नकारात्मक प्रश्न

**प्रश्न 34.** तुल्यकालिक मोटर (synchronous motor) स्वयं चालू क्यों नहीं होती है?  
उत्तर क्योंकि इस मोटर को तुल्यकालिक घूर्णन-गति पर घुमाने के लिए प्रारम्भ में यांत्रिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

**प्रश्न 35.** सामान्य तुल्यकालिक मोटर के लोड पर चालू न होने के मूल में क्या कारण है?  
उत्तर मोटर का स्टार्टिंग टॉर्क लगभग शून्य होना।

**प्रश्न 36.** छोटी इण्डक्शन टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर में चेंजओवर स्विच (changeover switch) का प्रयोग क्यों नहीं करना पड़ता?

उत्तर क्योंकि इसमें रोटर वाइण्डिंग को सीधे ही 'एक्साइटर' से संयोजित कर दिया जाता है।

**प्रश्न 37.** "तुल्यकालिक घूर्णन-गति पर वैद्युतिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन तुल्यकालिक मोटर कहलाती है।" इस मोटर की विशेषता बताइए।

उत्तर नियत घूर्णन गति।



### कथनात्मक प्रश्न

प्रश्न 38. "सामान्य तुल्यकालिक मोटर में हंटिंग दोष विद्यमान होता है।" इस तथ्य से आप क्या समझते हैं?

उत्तर हंटिंग दोष के कारण लोड में छोड़ी-सी भी वृद्धि हो जाने पर मोटर का रोटार कम्पन करने लगता है।

प्रश्न 39. "चुम्बकीय बल रेखाओं के छेदन द्वारा उत्पन्न अतिरिक्त टॉर्क, मोटर के मुख्य टॉर्क का विरोध करता है।" यह कथन किस नियम से सम्बन्धित है?

उत्तर लैज के नियम से।

प्रश्न 40. "सैल्फ स्टार्टिंग विधि द्वारा तुल्यकालिक मोटर को चालू करने के लिए उसके रोटार की संरचना परिवर्तित की जाती है।" यह कैसे सम्भव है?

उत्तर रोटार पर रिकवरल केज अथवा रिलपरिंग मोटर प्रकार की बाइपैडिंग स्थापित कर मोटर को इण्डक्शन मोटर की भाँति चालू किया जाता है। इसके तुल्यकालिक गति प्राप्ति कर लेने पर तुल्यकालिक मोटर सद्गति चलाया जाता है।

प्रश्न 41. "सामान्य प्रकार की तुल्यकालिक मोटर लोड पर चालू नहीं हो पाती।" इस स्थिति में क्या किया जाता है?

उत्तर उसमें कुछ सुधार करके उसे ऑटो तुल्यकालिक बना लिया जाता है।

### वाक्य-पूर्ति प्रश्न

प्रश्न 42. आल्टरनेटर तथा तुल्यकालिक मोटर की संरचना .....

उत्तर लगभग एकसमान होती है।

प्रश्न 43. वोल्टेज के घटने-बढ़ने का मोटर की घूर्णन-गति पर .....

उत्तर सूक्ष्म प्रभाव पड़ता है।

प्रश्न 44. मोटर की घूर्णन-गति को .....

उत्तर घटाया या बढ़ाया नहीं जा सकता।

प्रश्न 45. इण्डक्शन टाइप ऑटो तुल्यकालिक मोटर को चालू करने के लिए .....

उत्तर 'प्राइम मूवर' की आवश्यकता नहीं होती।

प्रश्न 46. इण्डक्शन मोटर की घूर्णन-गति .....

उत्तर लोड बढ़ने पर घट जाती है।