

2011

विद्युत अभियान्त्रिकी

प्रश्नपत्र-II

ELECTRICAL ENGINEERING

Paper-II

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 150

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 150

- नोट :**
- (i) कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर लिखिए । प्रश्न 1 और 5 अनिवार्य हैं । उसके अलावा प्रत्येक भाग से कम से कम एक प्रश्न हल करें । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
 - (ii) नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर इस्तेमाल कर सकते हैं ।
- Notes :**
- (i) Answer total five questions. Questions 1 and 5 are compulsory. Beside these two, answer at least one question from each section. All questions carry equal marks.
 - (ii) Non-programmable calculator is allowed.

खण्ड - अ

SECTION - A

1. संक्षेप में उत्तर लिखिए :
- (अ) एच आर सी (HRC) फ्यूज क्या है ? इसका उपयोग कहाँ होता है ? 6
 - (ब) सोडियम वेपर लैंप की बनावट और कार्यविधि का वर्णन करें । 6
 - (स) विद्युत हीटिंग को दूसरे हीटिंग प्रविधि पर प्राथमिकता है, क्यों ? 6
 - (द) वेल्डिंग क्या है ? विद्युत वेल्डिंग कितने प्रकार की होती हैं ? 6
 - (इ) बॉनडेड और बिना बॉनडेड स्ट्रेन गेज की तुलनात्मक व्याख्या करें । 6
- Answer briefly :
- (a) What is an HRC (high rupturing capacity) fuse ? Where it is used ?
 - (b) Describe the construction and working of Sodium Vapour Lamp.
 - (c) Why electric heating is preferred over other forms of heating ?
 - (d) What is welding ? What are different types of electric welding ?
 - (e) Distinguish between bonded and unbonded strain gauge.
2. (अ) एच.वी.डी.सी. सर्किट ब्रेकर के विकास में क्या बाधाएँ हैं ? इनकी बनावट एवं कार्यविधि का वर्णन करें । 15
- (ब) 132 kV सिस्टम का शार्ट सर्किट करेंट 8000 ऐम्पीयर हैं । करेन्ट चौपिंग, मुख्य (पीक) करेन्ट के 2.5% पर हो रही है । सर्किट ब्रेकर के कान्टैक्ट पर कितना वोल्टेज प्राप्त होगा, मूल्यांकन कीजिये जब कि स्ट्रे कैपेसिटेंस धरती से 100 pF है । 15

- (a) What are the difficulties in the development of HVDC (High Voltage Direct Current) circuit breaker ? Describe the construction and principle of working of HVDC circuit breaker.
- (b) The short circuit current of a 132 kV system is 8000 Ampere. The current chopping occurs at 2.5% of peak value of the current. Calculate the value of the voltage which will appear across the contacts of the circuit breaker. The value of stray capacitance to earth is 100 pF.
3. (अ) यूनिवर्सल रिले का आघूर्ण समीकरण लिखिये । इस समीकरण की सहायता से निम्नलिखित की विशेषता दिखायें :
- (i) इम्पिडेंस रिले
- (ii) रिएक्टेंस रिले, और
- (iii) महो रिले
- साफ तरीके से जोन्स ऑफ ऑपरेशन और नो ऑपरेशन जोन्स को दिखायें । 15
- (ब) एक ऑल्टरनेटर को
- (i) ओवर वोल्टेज
- (ii) ओवर स्पीड, और
- (iii) मोटरिंग से बचाव के लिये प्रोटेक्टिव स्कीम लगाने का वर्णन करें । 15
- (a) Write universal relay torque equation. Using this equation derive the following characteristics :
- (i) Impedance relay
- (ii) Reactance relay
- (iii) MHO relay
- Indicate clearly the zones of operation and no operation zones.
- (b) What are the protective schemes employed for protection of an alternator against :
- (i) over voltage
- (ii) over speed and
- (iii) motoring
4. (अ) थायरिस्टर के स्टैटिक V-I कैरेक्टीरिस्टिक का प्रयोग करते हुए उसके अलग-अलग ऑपरेशन का विस्तार से वर्णन करें । 15
- (ब) एक स्टेप-अप चापर जिसका इनपुट वोल्टेज 220 V है और आउटपुट वोल्टेज 660 V है । अगर नान-कन्डक्टिंग टाइम थाइरीस्टर-चापर का 100 μ s है, तो उसके आउटपुट वोल्टेज के पल्स-विड्थ को ज्ञात करें । 15
- (a) With the help of static V-I characteristics, discuss the different modes of operation of a thyristor.
- (b) A step-up chopper has input voltage of 220 V and output voltage of 660 V. If the non-conducting time of thyristor-chopper is 100 μ s; compute the pulse width of output voltage.

SECTION - B

5. निम्नलिखित का संक्षिप्त औचित्य देते हुए उल्लेख कीजिये :
- (अ) इन्स्ट्रुमेन्टेशन एवं नियंत्रण में ट्रांसड्यूसर के उपयोग । 6
- (ब) द्वि प्रवणी A/D परिवर्तक की संरचना व कार्य-विधि । 6
- (स) स्थिर निवेश शक्ति पर प्रचलित समकालीन मोटर के शक्ति गुणांक पर उत्तेजन विचरण के प्रभाव । 6
- (द) यूनिवर्सल मोटर क्या है ? उसका उपयोग कहाँ होता है ? 6
- (इ) सोलर फोटो वोल्टाइक ऊर्जा रूपांतरण का मुख्य सिद्धांत क्या है ? 6
- With brief justification, explain the following :
- (a) Application of transducers in instrumentation and control.
- (b) Construction and working of a dual slope A/D Converter.
- (c) The effect of varying excitation on the power factor of a synchronous motor operating on constant input power.
- (d) What is universal motor ? Where is it used ?
- (e) What is the basic principle of SPV (Solar Photo Voltaic) energy conversion ?
6. (अ) तीन-फेज प्रेरण मोटर का आघूर्ण समीकरण स्थापित कीजिये । 15
- (ब) समकालिक मोटर के लिए उत्पन्न यांत्रिक शक्ति का व्यंजक स्थापित कीजिये । सिद्ध कीजिये कि यांत्रिक शक्ति का अधिकतम मान $\delta = \beta$ पर होगा : यहाँ δ आघूर्ण कोण है तथा β प्रतिबाधा कोण है । 15
- (a) Derive the torque equation for three-phase induction motor.
- (b) Derive expression for mechanical power developed in a synchronous motor. Prove that the mechanical power developed is maximum when $\delta = \beta$, where δ is torque angle and β is impedance angle.
7. (अ) ऑल्टरनेटर वोल्टेज रेग्यूलेशन को परिभाषित कीजिये । ASA विधि से ऑल्टरनेटर के वोल्टेज रेग्यूलेशन प्राप्त करने की व्याख्या करें । 15
- (ब) फेजर मानचित्र बनाते हुए एक 3-फेज सिंक्रोनस मशीन की व्याख्या करें जब वह
- (i) मोटर की तरह काम करें और
- (ii) जेनरेटर की तरह काम करें । 15
- (a) Define voltage regulation of an alternator. Explain the method of determining the voltage regulation of an alternator by ASA (American Standard Association) method.
- (b) Sketch the Phasor diagram of a 3-phase synchronous machine when working as (i) Motor (ii) Generator.

8. (अ) एक इंडक्सन मोटर की बदलती हुई फ्रिक्वेन्सी के नियंत्रण हेतु निम्नलिखित का विवरण करें :
- (i) गति जो निर्धारित गति से कम है और
 - (ii) गति जो निर्धारित गति से ज्यादा है ।
- 15
- (ब) एक 200 V, 10.5 Amp, 2000 rpm शंट मोटर की आर्मचर और फील्ड प्रतिरोध 0.5Ω और 400Ω है । यह मोटर एक लोड जिसका रेटेड टॉर्क कान्स्टेन्ट है, ड्राईव कर रहा है । मोटर गति ज्ञात करें यदि सोर्स वोल्टेज 175 Volt है ।
- 15
- (a) For variable frequency control of an induction motor, explain the following :
- (i) For speed below base speed
 - (ii) For speed above base speed.
- (b) A 200 V, 10.5 Amp, 2000 rpm shunt motor by the armature and field resistance of 0.5Ω and 400Ω respectively. It drives a load whose torque is constant at the rated value. Calculate motor speed if source voltage drops to 175 V.