

CON 327—1

आर.बी.एस.बी. (प्रबन्धक — ग्रेड 'बी' — विद्युत) 2012  
**R. B. S. B. (MANAGER — Grade 'B' — ELECTRICAL) 2012**

अपराह्न  
 AFTERNOON

परीक्षा कूट  
 TEST CODE : O

प्रश्नपत्र 2—(वर्णनात्मक प्रकार)

PAPER II—(DESCRIPTIVE TYPE)

[समय : अपराह्न 2-30 से अपराह्न 5-30 बजे तक]

[Time : 2-30 P.M. to 5-30 P.M.]

(पूर्णांक—100)

(Maximum Marks—100)

- अनुदेश.— (1) किन्ही पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।  
 (2) उत्तर अंग्रेजी अथवा हिंदी में लिखे जा सकते हैं। लेकिन, सभी उत्तर केवल एक ही भाषा में होने चाहिए।  
 (3) यदि किसी प्रश्न के कई भाग हैं तो उनके उत्तर एक साथ ही दिए जाने चाहिए और किसी अन्य प्रश्न का उत्तर उक्त प्रश्न के भागों के बीच नहीं दिया जाना चाहिए।  
 (4) प्रत्येक प्रश्न का उत्तर नए पृष्ठ से शुरू किया जाना चाहिए।  
 (5) यदि लिखावट आसानी से पढ़ी जाने योग्य नहीं होगी तो अंक काटे जाएँगे।  
 (6) उत्तरों का मूल्यांकन, तर्क संगतता, संक्षिप्तता तथा स्पष्टता के आधार पर किया जाएगा।  
 (7) छह फंक्शन और बारह अंकों वाले कैलक्युलेटर तथा लॉग टेबल का प्रयोग किया जा सकता है।

- एक R - L श्रृंखला परिपथ जहाँ  $R = 50 \text{ k}\Omega$  और  $L = 10 \text{ H}$  है,  $V = 100 \text{ Volts}$  के एक निरंतर स्रोत से एक स्विच  $t = 0$  पर बंद करके आपूर्त किया है। खोजिए—  
 (क)  $i$ ,  $V_R$  और  $V_L$  के लिए समीकरण  
 (ख)  $t = 0.5 \text{ second}$  पर विद्युत प्रवाह  
 (ग) ऐसा समय 't' जब  $V_R = V_L$
- 25 kVA का एक ट्रान्सफॉर्मर 0.6 शक्ति के लैगिंग कारक पर 12 kW के भार को आपूर्त करता है। यह ट्रान्सफॉर्मर पूर्ण भार की अपेक्षा कितना प्रतिशत भार चला रहा है यह खोजिए। अगर इसी ट्रान्सफॉर्मर पर एकता शक्ति के कारक (Unity Power Factor) का अतिरिक्त भार चलना हो तो यह ट्रान्सफॉर्मर पूर्ण भार पर कार्य करने से पहले कितना भार जोड़ सके है यह निकालिए।
- (क) अनंत (Infinite) Busbar परिभाषित करें। इस तरह की एक प्रणाली से जुड़े एक तुल्यकालिक (Synchronous) मशीन के (excitation) उत्तेजना के परिवर्तन के प्रभाव पर चर्चा करें।  
 (ख) समानांतर में चल रहे दो जनित्र के बीच भार के विभाजन (सक्रिय और प्रतिक्रियशील घटक) पर चर्चा करें।
- एक 5000 kVA, 10,000 V, 1500 rpm, 50 Hz का जनित्र किसी अन्य मशीन के साथ समानांतर में चल रहा है। उसका तुल्यकालिक रीअैक्टन्स 0.20 pu है। No Load और 0.8 लैगिंग शक्ति कारक पर पूर्ण भार के लिए चरण विस्थापन के यांत्रिक कोन के प्रति एकक तुल्यकालिक शक्ति खोजिए और अगर यांत्रिक विस्थापन 0.5 हो तो तुल्यकालिक टॉर्कनिकालिए।

[ पलटकर देखिए ]

5. (क) एक एकल चरण ओवरहेड लाईन में 10 mm व्यास के दो वाहक हवा में एक-दूसरे से 2 m की समान दूरी पर स्थित है। उसकी प्रति किलोमीटर के लंबाई की संधारण खोजिए।  
 (ख) अगर यह लाईन 30 km लंबी है और उसका एक छोर 50 kV, 50 Hz की एक प्रणाली से जुड़ा हो और दूसरा छोर खुला (open circuited) हो तो दूसरे छोर का चार्जिंग कंट निकालिए।
6. (क) एक केबल के समाई ग्रेडिंग का क्या मतलब है ?  
 (ख) दबाव केबल पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखे।  
 (ग) केबल के Intersheath का क्या उद्देश्य है ?
7. आऊटर (outer) के बीच में 400 V के साथ एक 3 तार वाली डीसी प्रणाली 1200 amp और 1040 amp का प्रकाश भार सकारात्मक और नकारात्मक बाजूओं पर और 400 kw का मोटर का भार आऊटर पर आपूर्त करती है। यह सोचते हैं कि इस भार पर संतुलन मशिन का 6kw का नुकसान है, मुख्य जनित्रों पर और प्रत्येक संतुलन मशिन पर भार की गणना कीजिए।
8. (क) किसी एक प्रणाली के कायम स्वरूपी तथा क्षणिक स्थिरता के सुधार के बारे में चर्चा कीजिए।  
 (ख) किसी एक शक्ति प्रणाली की अधिकतम कायम स्वरूपी स्थिरता की मर्यादा 100 MW है। अगर यह प्रणाली 50 MW के भार की आपूर्ति करती हो और अगर उसकी क्षणिक स्थिरता बनाई रखना हो तो इस प्रणाली पर यकायक कितने भार की बढ़ाई कर सकते हैं ?
9. यह सोचिए के एक जनित्र जिसका लगातार आंतरिक विद्युत दबाव विभिन्न प्रकार के सचोटियों के अधीन है और उसके तमाम विरोध नगण्य है, यह भी मानिए के उसके विभिन्न प्रकार के दोषों में दोषों का विद्युत प्रवाह निम्न दिए गये संख्याओं के समान है :  
 (क)  $3\phi - 1000 \text{ amp}$   
 (ख) लाईन से लाईन - 1400 amp  
 (ग) लाईन से जमीन - 2220 amps  
 अगर सकारात्मक अनुक्रम से न्यूट्रल तक विद्युत दबाव 2000 Volts हो तो ऐसी अवस्था में उसके सकारात्मक, नकारात्मक तथा शून्य अनुक्रम के प्रतिरोध कितने होंगे ?
10. एक  $3 - \phi$ , 25 Hz की प्रणाली को दूसरी एक  $3 - \phi$ , 50 Hz वाली प्रणाली से एक मोटर-जनित्र संच के जरिए, जिसमें दो तुल्यकालिक मशिने प्रत्यक्ष रूप से एक दूसरे को जोड़ी हुई हैं, शक्ति आपूर्त करनी है।  
 (क) मोटर में न्यूनतम ध्रुवों की संख्या कितनी होगी ?  
 (ख) जनित्र में न्यूनतम ध्रुवों की संख्या कितनी होगी ?  
 (ग) (क) और (ख) में विशद की गई प्रणालियाँ rpm की किस गति से कार्यरत होंगी ?

- Instructions.*—(1) Attempt any *five* questions. All questions carry *equal* marks.  
 (2) Answers must be written in *English* or *Hindi*. However all the answers should be in *one* language only.  
 (3) Parts of the same question, if any, must be answered together without answers to other questions intervening.  
 (4) Each question must be started on *fresh* page.  
 (5) Marks will be deducted if handwriting is not easily legible.  
 (6) Answers will be evaluated on the basis of logic, brevity and clarity in exposition.  
 (7) Use of ordinary calculators with six functions and twelve digits / log tables is permitted.

1. A series R-L circuit with  $R = 50\Omega$  and  $L = 10\text{ H}$  has a constant voltage  $V = 100$  Volts applied at  $t=0$  by closing a switch. Find—
  - (a) equation for  $i, V_R$  and  $V_L$
  - (b) current at  $t = 0.5$  sec
  - (c) time at which  $V_R = V_L$
2. A 25kVA transformer supplies a load of 12 kW at power factor of 0.6 lagging. Find the % of full load, the transformer is carrying. If additional unity power factor loads are to be served with the same transformer, how many kW may be added before the transformer is at full load ?
3. (a) Define infinite bus-bar. Discuss the effect of variation of excitation of a synchronous machine connected to such a system.  
 (b) Discuss the division of load ( active and reactive components) between two alternators when they are running in parallel ?
4. A 5000 kVA, 10000 V, 1500 rpm, 50Hz alternator runs on parallel with other machine, its synchronous reactance is 0.20 per unit. Find for no load and full load at 0.8 pf lagging, the synchronizing power per unit mechanical angle of phase displacement and calculate the synchronizing torque if the mechanical displacement is 0.5 ?
5. (a) A single phase overhead line consist of a pair of conductors 10 mm in diameter spaced uniformly 2 meters apart in air. Find the capacitance per km.  
 (b) If the line is 30 km long and its one end is connected to 50 kV, 50Hz system, what is the charging current with the other end open circuited ?
6. (a) What is meant by capacitance grading of cable ?  
 (b) Write a short note on pressure cable.  
 (c) What is the purpose of inter-sheath in cable ?
7. A 3-wire DC system with 400 V between outers supplies lighting loads of 1200 amp and 1040 amp on the positive and negative side and the motor load of 400 kW across the outers.  
 Calculate the load on the main generators and on each of the balancer machines assuming that at this load each balancer machine has a loss of 6 kW ?
8. (a) Discuss the methods of improving the state stability and transient stability of a system.  
 (b) A power system has a maximum steady state stability limit equal to 100 MW. If it is supplying a load of 50 MW, what is the sudden increase in load permissible if the transient stability of the system is to be maintained ?

[Turn over

9. Assume that a generator with constant internal voltage is subjected to different types of faults and that all the resistances are negligible. Also, assume that the absolute values of fault currents for the different types of faults are as follows :—
- (a) 3- $\phi$ , 1000 amp
  - (b) line to line, 1400 amp
  - (c) line to ground, 2220 amps.
- If the positive sequence voltage to neutral is 2000 volts, what are the positive, negative and zero sequence impedances ?
10. 10 Electrical power is to be supplied to a 3-  $\phi$ , 25 Hz system from a 3-  $\phi$ , 50 Hz system through a motor-generator set consisting of two directly coupled synchronous machines.
- (a) What is the minimum number of poles which the motor may have ?
  - (b) What is the minimum number of poles which the generator may have ?
  - (c) At what speed in rpm will the set specified in (a) and (b) operate ?
- 

[Turn over