

Roll No .....

**EE/EX-502 (GS)****B.Tech., V Semester**

Examination, November 2023

**Grading System (GS)****Power Electronics***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70***Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Explain the two transistor analogy of SCR with equivalent circuit and give three applications. 7  
समकक्ष सर्किट के साथ SCR के दो ट्रांजिस्टर सादृश्य को समझाइए और तीन अनुप्रयोग दें।
- b) Explain the operation of IGBT with VI and switching characteristics. 7  
VI और स्विचिंग विशेषताओं के साथ IGBT के संचालन की व्याख्या करें।

2. a) Draw and explain the necessity of static and dynamic equalizing circuit for series connected SCR'S? Derive relations used for determining the values of shunt resistor R and capacitor C in this circuit. 7  
श्रृंखला से जुड़े SCR के लिए स्थिर और गतिशील समकारी सर्किट की आवश्यकता को चित्रित करें और समझाइए। इस सर्किट में शंट रेसिस्टर R और कैपेसिटर C के मान निर्धारित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले संबंध प्राप्त करें।
- b) Derive the output voltage and current expressions for firing angle of 45 degrees. 7  
45 डिग्री के फायरिंग कोण के लिए आउटपुट वोल्टेज और वर्तमान अभिव्यक्ति प्राप्त करें।
3. a) Explain the operation of single phase fully controlled converter with RL load. 7  
RL लोड के साथ एकल चरण पूर्णतः नियंत्रित कनवर्टर के संचालन की व्याख्या करें।
- b) Explain the effect of source impedance on the performance of single phase fully controlled bridge converter. 7  
एकल चरण पूर्णतः नियंत्रित ब्रिज कनवर्टर के प्रदर्शन पर स्रोत प्रतिबाधा के प्रभाव की व्याख्या करें।
4. a) A three phase fully controlled bridge converter is connected to three phase ac supply of 400V, 50Hz and operates with a firing angle  $\alpha = \pi/4$ . The load current is maintained constant at 10A and the load voltage is 360V, compute: 7  
i) Source inductance  $L_s$   
ii) Load resistance R  
iii) Overlap angle,  $\mu$

एक तीन चरण पूर्णतः नियंत्रित ब्रिज कन्वर्टर 400V, 50Hz की तीन चरण एसी आपूर्ति से जुड़ा है और फायरिंग कोण  $\alpha = \pi/4$  के साथ संचालित होता है। लोड करंट को 10A पर स्थिर बनाए रखा जाता है और लोड वोल्टेज 360V है।

गणना करें:

- i) सोर्स इंडक्शन  $L_s$
  - ii) भार प्रतिरोध  $R$
  - iii) ओवरलैप कोण,  $\mu$
- b) Explain the operation of single pulse modulation of inverter with neat diagram. 7  
इन्वर्टर के सिंगल पल्स मॉड्यूलेशन के संचालन को स्पष्ट चित्र के साथ समझाइये।
5. a) Describe the operation of 3-phase bridge inverter circuit diagram with resistive load in  $120^\circ$  conduction mode. 7  
 $120^\circ$  चालन मोड में प्रतिरोधक भार के साथ 3-चरण ब्रिज इन्वर्टर सर्किट आरेख के संचालन का वर्णन करें।
- b) 3-phase bridge inverter is fed from a d.c. source of 200 V. If the load is star-connected of  $10\Omega$ /phase resistance, Estimate the RMS load current and load power (in watt) if it is operated in  $120^\circ$  conduction mode. 7  
3-फेज ब्रिज इन्वर्टर को डी.सी. से आपूर्ति की जाती है। 200 V का स्रोत। यदि लोड  $10\Omega$ /चरण प्रतिरोध के स्टार-कनेक्टेड है, तो RMS लोड वर्तमान और लोड पावर (वाट में) का अनुमान लगाइए यदि यह  $120^\circ$  चालन मोड में संचालित होता है
6. a) Write short notes on : 7  
i) Jones chopper  
ii) Current limit control of dc-dc converter  
संक्षिप्त नोट्स लिखें:  
i) जोन्स चॉपर  
ii) dc-dc कन्वर्टर का वर्तमान सीमा नियंत्रण

- b) A dc on-off chopper operating at 1 kHz and duty cycle of 10% is supplied from a 200V source. If the load inductance is 10 mH and resistance  $10\Omega$ . Compute the maximum and minimum current in the load. 7

1 किलोहर्ट्ज़ पर चलने वाले और 10% के कर्तव्य चक्र वाले डीसी ऑन-ऑफ चॉपर की आपूर्ति 200V स्रोत से की जाती है। यदि भार अधिष्ठापन 10 mH और प्रतिरोध  $10\Omega$  है। लोड में अधिकतम और न्यूनतम सर्किट की गणना करें।

7. a) Derive an expression for rms value of output voltage of single phase bridge type ac voltage controller. 7  
एकल चरण ब्रिज प्रकार ac वोल्टेज नियंत्रक के आउटपुट वोल्टेज के rms मान के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।
- b) Draw the circuit of single phase voltage controller with anti-parallel connection of two thyristors and an R-L load. Explain its working. Sketch load voltage and load current waveforms. Derive an expression for output voltage. 7  
दो थाइरिस्टर और एक R-L लोड के एंटी-समानांतर कनेक्शन के साथ एकल चरण वोल्टेज नियंत्रक का सर्किट बनाइए। इसकी कार्यप्रणाली समझाइये। लोड वोल्टेज को स्केच करें और वर्तमान तरंगों को लोड करें। आउटपुट वोल्टेज के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

8. Write short notes on any three: 14

- a) AC voltage controllers
  - b) Harmonics and their reduction
  - c) GTO and its VI characteristics
  - d) Forced commutation technique of thyristor
- किन्हीं तीन पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:  
अ) AC वोल्टेज नियंत्रक  
ब) हार्मोनिक्स और उनकी कमी  
स) GTO और इसकी VI विशेषताएँ  
द) थाइरिस्टर की जबरन कम्यूटेशन तकनीक

\*\*\*\*\*