

Roll No .....

**EE/EX-303 (GS)****B.Tech., III Semester**

Examination, December 2023

**Grading System (GS)****Electrical Measurements and Measuring Instruments****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) Briefly define and explain all the static characteristics of measuring instruments.  
माप उपकरणों की सभी स्थैतिक विशेषताओं को संक्षेप में परिभाषित करें और समझाइए।
- b) A voltmeter has a true value of 1.50V. An analog indicating instrument with a scale range of 0-2.50V shows a voltage of 1.46V. What are the values of absolute error and correction? Express the error as a fraction of the true value and the full scale deflection.  
एक वोल्टमीटर का वास्तविक मान 1.50V है। 0-2.50V की स्केल रेंज के साथ एक एनालॉग संकेतक उपकरण 1.46V का वोल्टेज दिखाता है। पूर्ण त्रुटि और सुधार के मान क्या है? त्रुटि को वास्तविक मान के एक अंश और पूर्ण पैमाने पर विक्षेपण के रूप में व्यक्त करें।

2. a) Give the detailed classification of analog instruments along with their operating principle.  
एनालॉग उपकरणों का उनके संचालन सिद्धांत सहित विस्तृत वर्गीकरण दीजिए।
- b) The constants of a galvanometer are:  
Control constant =  $0.23 \times 10^{-6}$  N-m/rad, Damping constant =  $5 \times 10^{-9}$  N-m/rad-s<sup>-1</sup> and moment of inertia =  $0.18 \times 10^{-6}$  kg-m<sup>2</sup>. It is proposed to increase the periodic time to 15 second by attaching small weights on light arms fixed to the coil spindle. Determine by how much these weights must increase the moment of inertia of the coil.  
गैल्वेनोमीटर के स्थिरांक है :  
नियंत्रण स्थिरांक =  $0.23 \times 10^{-6}$  N-m/rad, अवमंदन स्थिरांक =  $5 \times 10^{-9}$  N-m/rad-s<sup>-1</sup> और जड़त्व आघूर्ण =  $0.18 \times 10^{-6}$  kg-m<sup>2</sup> है। कॉइल स्पिंडल पर लगी हल्की भुजाओं पर छोटे वजन लगाकर आवधिक समय को 15 सेकंड तक बढ़ाने का प्रस्ताव है। निर्धारित करें कि इन भारों से कुंडली के जड़त्व आघूर्ण में कितनी वृद्धि होनी चाहिए।
3. Develop the torque expression of a dynamometer instrument. Sketch the nature of scale distribution for a dynamometer instrument used as an ammeter and voltmeter. The instrument is spring controlled.  
डायनेमोमीटर उपकरण की टॉर्क अभिव्यक्ति विकसित करें। एमीटर और वोल्टमीटर के रूप में उपयोग किए जाने वाले डायनेमोमीटर उपकरण के लिए स्केल वितरण की प्रकृति को रेखांकित करें। उपकरण स्प्रिंग नियंत्रित है।
4. a) Differentiate between CT and PT. Discuss any method of testing the potential transformer.  
CT और PT के बीच अंतर करें। संभावित ट्रांसफार्मर के परीक्षण की किसी विधि पर चर्चा करें।

- b) A current transformer having a single turn primary is rated at 500/5 A, 50 Hz with an output of 15 VA. At rated load with non-inductive burden, the in phase and quadrature components of the exciting mmf are 8A and 10A respectively. The number of turns in the secondary is 98 and the resistance and leakage reactance of the secondary winding are  $0.35\Omega$  and  $0.3\Omega$  respectively. Calculate the ratio and phase angle error.

सिंगल टर्न प्राइमरी वाले एक करंट ट्रांसफार्मर को 15 VA के आउटपुट के साथ 500/5 A, 50 हर्ट्ज पर रेट किया गया है। गैर-प्रेरक बर्देन के साथ रेटेड लोड पर, रोमांचक mmf के चरण और चतुर्भुज घटक क्रमशः 8A और 10A है। सेकेंडरी में घुमावों की संख्या 98 है और सेकेंडरी वाइंडिंग का प्रतिरोध और रिसाव प्रतिक्रिया क्रमशः  $0.35\Omega$  और  $0.3\Omega$  है। अनुपात और चरण कोण त्रुटि की गणना करें।

5. a) Sketch the circuit diagram for power measurement in a three phase circuit using two wattmeter's and show that the total power is given by the algebraic sum of the wattmeter readings using vector diagrams.

दो वाटमीटर का उपयोग करके तीन चरण सर्किट में बिजली माप के लिए सर्किट आरेख को स्केच करें और दिखाइए कि कुल शक्ति वेक्टर आरेखों का उपयोग करके वाटमीटर रीडिंग के बीजगणितीय योग द्वारा दी गई है।

- b) Explain with neat diagram the working of single phase energy meter.

एकल चरण ऊर्जा मीटर की कार्यप्रणाली को स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइए।

6. a) Explain the loss of charge method for the measurement of insulation of cables.

केबलों के इन्सुलेशन के माप के लिए चार्ज हानि विधि की व्याख्या करें।

- b) A Kelvin bridge is balanced with the following constants: outer ratio arm  $100\Omega$  and  $1000\Omega$ ; inner arm ratio  $99.92\Omega$  and  $1000.6\Omega$ ; resistance of link  $0.1\Omega$ ; standard resistance  $0.00377\Omega$ . Calculate the value of unknown resistance.

एक केल्विन ब्रिज को निम्नलिखित स्थिरांकों के साथ संतुलित किया जाता है : बाहरी अनुपात भुजा  $100\Omega$  और  $1000\Omega$ ; आंतरिक भुजा अनुपात  $99.92\Omega$  और  $1000.6\Omega$ ; लिंक का प्रतिरोध  $0.1\Omega$ ; मानक प्रतिरोध  $0.00377\Omega$  है। अज्ञात प्रतिरोध के मान की गणना करें।

7. a) Describe the 'Lloyd Fisher Square' method of measuring the iron loss in ferro-magnetic material.

लौह-चुंबकीय सामग्री में लौह हानि को मापने की 'लॉयड फिशर स्क्वायर' विधि का वर्णन करें।

- b) Discuss in brief, the working principle of power factor meter.

पॉवर फैक्टर मीटर के कार्य सिद्धांत पर संक्षेप में चर्चा करें।

8. Write Technical notes on any two.

- a) Testing and calibration of instrument  
b) Loading effects due to series and parallel connected instruments  
c) PMMC instruments  
d) Frequency meter

किन्हीं दो पर तकनीकी नोट लिखें।

- अ) उपकरण का परीक्षण और अंशांकन  
ब) श्रृंखला और समानांतर जुड़े उपकरणों के कारण लोडिंग प्रभाव  
स) PMMC उपकरण  
द) आवृत्ति मीटर

\*\*\*\*\*