

Roll No.

EE-603 (A) (GS)

B.Tech., VI Semester

Examination, May 2023

Grading System (GS)

Power System Protection

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) What is Zone of Protection? Discuss various zone of protection of a power system with the help of line diagram. सुरक्षा क्षेत्र क्या है? रेखा आरेख की सहायता से किसी विद्युत प्रणाली के सुरक्षा के विभिन्न क्षेत्रों की चर्चा कीजिए।

b) Explain the following term related to power system protection.

i) Reliability

ii) Sensitivity

iii) Selectivity

iv) Relay operating time

पावर सिस्टम प्रोटेक्शन से संबंधित निम्नलिखित शब्द की व्याख्या करें।

i) विश्वसनीयता

ii) संवेदनशीलता

iii) चयनात्मकता

iv) रिले परिचालन समय

2. a) A 3 $\phi$ , 11 kV, 20 MVA star connected alternator is protected by the differential protection. If the CT ratio is 1200/5, the minimum operating current of the relay is 0.75A and the neutral resistance is 6 $\Omega$ , calculate the percentage of winding unprotected when alternator is operating at rated voltage.

एक 3 $\phi$ , 11 kV, 20 MVA स्टार कनेक्टेड अल्टरनेटर डिफरेंशियल प्रोटेक्शन द्वारा सुरक्षित है। यदि CT अनुपात 1200/5 है, तो रिले का न्यूनतम ऑपरेटिंग करंट 0.75A है और तटस्थ प्रतिरोध 6 $\Omega$  है, जब अल्टरनेटर रेटेड वोल्टेज पर काम कर रहा है तो असुरक्षित वाइंडिंग के प्रतिशत की गणना करें।

b) An Alternator stator winding protected by a differential relay have a 15% slope of characteristics a fault is occur on winding and the current is 400A through CT<sub>1</sub> and 320A through CT<sub>2</sub>, assuming that the CT ratio of 500/5A, will the relay trip?

डिफरेंशियल रिले द्वारा संरक्षित एक अल्टरनेटर स्टैटर वाइंडिंग में विशेषताओं का 15% ढलान होता है, जो वाइंडिंग पर होता है और करंट CT<sub>1</sub> के माध्यम से 400A और CT<sub>2</sub> के माध्यम से 320A होता है, यह मानते हुए कि 500/5A का CT अनुपात, क्या रिले ट्रिप होगा?

3. a) Determine the time of operation of relay of rating 5 amp, 2.2 sec IDMT and having a relay setting of 125%, TMS = 0.6. It is connected to a supply circuit through a C.T. 400/5 ratio, the fault current is 4000 amp.

5amp, 2.2 sec IDMT रेटिंग और 125%, TMS = 0.6 की रिले सेटिंग वाले रिले के संचालन का समय निर्धारित करें। यह C.T. 400/5 अनुपात के माध्यम से आपूर्ति सर्किट से जुड़ा है, फॉल्ट करंट 4000 amp है।

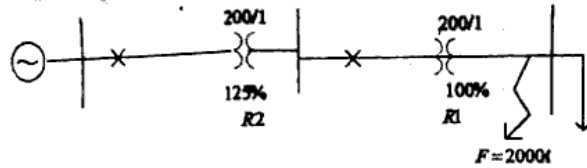
(1)

- b) In the given diagram the fault current is equal to 2000 A. For discrimination the time gradient time margin between the relays in 0.5 sec, determine the time of operation of two relays and TMS of relay 2 given that  $R_1$  has a TMS = 0.2. Assuming that both the relay have the characteristics as shown:

PSM	2	3.6	5	8	10	15	20
Time	10	6	3.9	3.15	2.8	2.2	2.1

दिए गए चित्र में फॉल्ट करंट 2000 A के बराबर है, 0.5 सेकंड में रिले के बीच समय ढाल समय अंतर के भेदभाव के लिए, दो रिले के संचालन का समय निर्धारित करें और रिले 2 का TMS दिया गया है कि  $R_1$  में TMS = 0.2 है, यह मानते हुए जैसा कि दिखाया गया है कि दोनों रिले में विशेषताएँ हैं :

PSM	2	3.6	5	8	10	15	20
समय	10	6	3.9	3.15	2.8	2.2	2.1



4. a) What is Sampling theorem? A 24 bit ADC has a conversion time of 20 microseconds, what is maximum frequency that can be acquired without using sample and hold circuit? नमूनाकरण प्रमेय क्या है? एक 24 बिट ADC का रूपांतरण समय 20 माइक्रोसेकंड है, अधिकतम आवृत्ति क्या है जिसे नमूना और होल्ड सर्किट का उपयोग किए बिना प्राप्त किया जा सकता है।
- b) Draw the flow chart of estimation of phasor from Discrete Fourier transforms. डिस्क्रीट फूरियर ट्रांसफॉर्मर्स से फेजर के आकलन का फ्लोचार्ट बनाइए।

(4)

5. a) Explain the working of PMU using block diagram. ब्लॉक डायग्राम की सहायता से PMU की कार्यप्रणाली समझाइए।
- b) Derive the expression of impedance seen by the distance relay during power swing. पावर स्विंग के दौरान दूरी रिले द्वारा देखी गई प्रतिबाधा की अभिव्यक्ति को व्युत्पन्न करें।
6. a) Discuss the working of SF<sub>6</sub> circuit breaker. SF<sub>6</sub> सर्किट ब्रेकर की कार्यप्रणाली पर चर्चा करें।
- b) What is an under frequency relay; explain with help of diagram? At what frequency under-frequency relay operate? एक आवृत्ति रिले के तहत क्या है; डायग्राम की मदद से समझाइए। किस फ्रीक्वेंसी पर अंडर-फ्रीक्वेंसी रिले संचालित होता है?
7. a) Why the bus bar differential schemes have a tendency to operate for external fault? बस बार डिफरेंशियल स्कीम में बाहरी खराबी के लिए काम करने की प्रवृत्ति क्यों होती है?
- b) Differentiate between transformer and generator differential protection. ट्रांसफॉर्मर और जेनरेटर डिफरेंशियल प्रोटेक्शन में अंतर बताइए।
8. a) What are the main causes and effect of shunt fault? शंट फॉल्ट के मुख्य कारण और प्रभाव क्या है?
- b) Explain any one type of relaying scheme based on microprocessor. माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित किसी एक प्रकार की रिलेइंग स्कीम को समझाइए।

\*\*\*\*\*