

Roll No:- \_\_\_\_\_

SEM-V Diploma Exam 2022 (Odd) Supp/Comp.

(Electrical Engineering) (Theory)

Switchgear and Protection (2020503C)

[Time: 3 Hours]

[Full. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer of the following options.

(1×20=20)

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

- i. Which type of the relay represent the phasor difference of two or more similar electrical quantities causes tripping if exceeds the predetermined value  
(किस प्रकार का रिले पूर्व निर्धारित मान से अधिक होने पर दो या दो से अधिक समान विद्युत मात्राओं के फेजर अंतर का प्रतिनिधित्व करता है जो ट्रिपिंग का कारण बनता है?)

- (a) Thermal relay (थर्मल रिले)      (b) Differential relay (विभेदक रिले)      (c) Over voltage relay (उच्च वोल्टेज रिले)      (d) Directional relay (दिशात्मक रिले)

- ii. Burden of the protective relay is that power which is  
(सुरक्षात्मक रिले का भार वह शक्ति है जो -)

- (a) Required to operate the circuit breaker (परिपथ विच्छेदक को संचालित करने के लिए आवश्यक है)  
(b) Consumed by the circuit of relay (रिले के परिपथ द्वारा खपत हो जाता है)  
(c) Developed by the circuit relay (परिपथ रिले द्वारा उत्पादित होता है)  
(d) None of the above (इनमें से कोई भी नहीं)

- iii. If the fault current is 5000 A, then for relay having plug setting 125 % and the CT ratio is 400: 5, The plug setting multiplier is  
(यदि फॉल्ट धारा 5000 A है, तो प्लग सेटिंग वाले रिले के लिए 125% और CT अनुपात 400:5 है, तब प्लग सेटिंग मल्टीप्लायर होगा)

- (a) 4      (b) 6      (c) 8      (d) 10

- iv. Buchholz relay is (बुखोलज़ रिले)

- (a) Installed inside the breaker connecting transformer with generator  
(जनित्र के साथ परिणामित्र को जोड़ने वाले ब्रेकर के अंदर स्थापित होता है)  
(b) Located on the top of conservator tank  
(कंजर्वेटर टैंक के ऊपर स्थित होता है)  
(c) Connected in the pipe connecting main tank of transformer and conservator  
(परिणामित्र और कंजर्वेटर के मुख्य टैंक को जोड़ने वाले पाइप में जुड़ा हुआ है)  
(d) The part of the circuit breaker installed near to the transformer  
(सर्किट ब्रेकर का कुछ हिस्सा परिणामित्र के पास स्थापित होता है)

- v. In Merge – Price percentage differential protection of a star - delta transformer, The CT secondary connection in the primary and secondary winding of the transformer would be in the form of  
(स्टार डेल्टा परिणामित्र के मर्ज-प्राइस परसेंट डिफरेंशियल प्रोटेक्शन में, परिणामित्र की प्राइमरी और सेकन्डरी वाइंडिंग में सी टी सेकेंडरी जुड़ाव किस रूप में होगा)
- (a) delta- star (डेल्टा- स्टार)                      (b) Star – delta (स्टार – डेल्टा)                      (c) star- star (स्टार – स्टार)                      (d) delta- delta (डेल्टा- डेल्टा)
- vi. Which type of relay is used for protection of motors against overload  
(ओवरलोड से मोटरों की सुरक्षा के लिए किस प्रकार के रिले का उपयोग किया जाता है?)
- (a) Buchholz Relay (बुखोलज़ रिले)                      (b) Thermal relay (थर्मल रिले)                      (c) Impedance relay (प्रतिबाधा रिले)                      (d) differential relay (विभेदक रिले)
- vii. If the fault occur near the impedance (distance) relay, The V/I ratio will be  
(यदि दोष प्रतिबाधा (दूरी) रिले के पास होता है, तो V/I अनुपात होगा)
- (a) Constant for all the distances (सभी दूरियों के लिए एक समान)  
(b) Lower than that of if fault occur away from the relay (यदि दोष रिले से दूर होगी तो वह उससे कम होगी)  
(c) Higher than that of if fault occur away from the relay (यदि रिले से दूर दोष होगी तो वह उससे अधिक होगी)  
(d) None of the above (इनमें से कोई भी नहीं)
- viii. Translay Scheme is  
(ट्रान्शले प्रणाली है)
- (a) Current balance system (विद्युत धारा संतुलन प्रणाली)                      (c) Power balance system (शक्ति संतुलन प्रणाली)  
(b) Voltage balance system (वोल्टेज संतुलन प्रणाली)                      (d) Frequency balance system (आवृत्ति संतुलन प्रणाली)
- ix. The use of high speed circuit breaker is to  
(तीव्र गति परिपथ विच्छेदक का उपयोग)
- (a) Reduce the short circuit current (लघु -परिपथ करंट को कम करने के लिए होता है)  
(b) Decrease the system stability (प्रणाली स्थिरता कम करने के लिए होता है)  
(c) Improve the system stability (प्रणाली स्थिरता में सुधार करने के लिए होता है)  
(d) Increase the short circuit current (लघु -परिपथ धारा बढ़ाने के लिए होता है)
- x. Which type of circuit breaker is generally used in railways applications  
(रेलवे अनुप्रयोगों में आमतौर पर किस प्रकार के परिपथ विच्छेदक का उपयोग किया जाता है)
- (a) Low oil circuit breaker (कम तेल परिपथ विच्छेदक)                      (c) SF<sub>6</sub> circuit breaker (SF<sub>6</sub> परिपथ विच्छेदक)  
(b) Bulk oil circuit breaker (अधिक तेल परिपथ विच्छेदक)                      (d) Air blast circuit breaker (एयर ब्लास्ट परिपथ विच्छेदक)
- xi. A 10 kVA, 400 V/200 V single phase transformer with 10 % impedance draw a short circuit current of –  
(10% प्रतिबाधा के साथ एक 10 KVA, 400 V/200 V एकल कला, परिणामित्र लघु परिपथ धारा लेता है -)
- (a) 50 A                      (b) 150 A                      (c) 350 A                      (d) 250 A

xii. The symmetrical components are used in the fault analysis because  
(दोष विश्लेषण में सममित घटकों का उपयोग किया जाता है क्योंकि)

- (a) The number of equations becomes smaller (समीकरणों की संख्या कम हो जाती है)  
(b) The sequence networks do not have mutual coupling (अनुक्रम नेटवर्क में पारस्परिक युग्मन नहीं होता है)  
(c) The sequence networks are mutually coupled (अनुक्रम नेटवर्क परस्पर युग्मित हैं)  
(d) Results are required in terms of symmetrical components (सममित घटकों के संदर्भ में परिणाम आवश्यक हैं)

xiii. For a given base voltage and base volt amperes, the per unit impedance value of an element is X.  
The per unit impedance value of this element when the voltage and volt amperes bases are both doubled will be  
(किसी दिए गए बेस वोल्टेज और बेस वोल्ट एम्पीयर के लिए, एक तत्व का प्रति यूनिट प्रतिबाधा मान X है। जब वोल्टेज और वोल्ट एम्पीयर बेस दोनों को दोगुना कर दिया जाए तो इस तत्व का प्रति इकाई प्रतिबाधा मान .....होगा)

- (a) 0.5X (b) X (c) 2X (d) 4X

xiv. The circuit breaker usually operate under  
(परिपथ विच्छेदक आमतौर पर काम करते हैं)

- (a) Steady short circuit current (स्थिर लघु परिपथ धारा)  
(b) sub transient state of short circuit current (लघु परिपथ धारा की उप क्षणिक स्थिति)  
(c) transient state of short circuit current (लघु परिपथ धारा की क्षणिक स्थिति)  
(d) Both 1 and 2 ((अ) और (ब) दोनों)

xv. The material used for fuse must have  
(फ्यूज के लिए प्रयुक्त सामग्री में होना चाहिए)

- (a) Low melting point and high specific resistance (कम गलनांक और उच्च विशिष्ट प्रतिरोध)  
(b) Low melting point and low specific resistance (कम गलनांक और कम विशिष्ट प्रतिरोध)  
(c) High melting point and low specific resistance (उच्च गलनांक बिंदु और कम विशिष्ट प्रतिरोध)  
(d) High melting point and low conductivity (उच्च गलनांक बिंदु और कम चालकता)

xvi. The making current of circuit breaker is normally specified in terms of  
(परिपथ विच्छेदक का मेकिंग धारा सामान्य रूप से निर्दिष्ट किया जाता है)

- (a) Average value (औसत मान) (b) RMS value (आर.एम.एस. मान) (c) Peak value (उच्चतम मान) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)

xvii. Isolator used for disconnect a circuit  
(एक परिपथ को विच्छेदित करने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला आइसोलेटर)

- (a) At full load (पूर्ण भार पर) (b) When line is energized (जब लाइन सक्रिय है) (c) No load (कोई भार नहीं) (d) Any of these (इनमें से कोई भी)

xviii. The resistance of an electric arc can be increased by  
(विद्युतीय चिंगारी का प्रतिरोध किसके द्वारा बढ़ाया जा सकता है?)

- (a) Increasing the concentration of ionized particles (आयनित कणों की सांद्रता बढ़ाकर)  
(b) Reducing the arc length (चिंगारी की लंबाई कम करके)  
(c) Splitting the arc (चिंगारी को विभाजित कर के)  
(d) Increasing the arc cross section (चिंगारी के अनुप्रस्थ काट को बढ़ाकर)

xix. An efficient & well designed protective relaying should have  
(एक कुशल और अच्छी तरह से डिज़ाइन की गई सुरक्षात्मक रिले होनी चाहिए)

- (a) good selectivity and reliability (अच्छी चयनात्मकता और विश्वसनीयता)
- (b) economy and simplicity (सस्ता और सरल)
- (c) high speed and selectivity (उच्च गति और चयनात्मकता)
- (d) All of the above (उपरोक्त सभी)

xx. Series reactors are used for  
(श्रेणी रिएक्टरों का प्रयोग किया जाता है)

- (a) Improve the transmission efficiency (संचरण क्षमता में सुधार हेतु)
- (b) Improve the power factor of power system (शक्ति प्रणाली के शक्ति गुणक में सुधार हेतु)
- (c) Improve the voltage regulation (वोल्टेज विनियमन में सुधार हेतु)
- (d) Bring down the fault level within the capacity of the switchgear (फॉल्ट स्तर को स्विचगियर की क्षमता के भीतर नीचे लाने के लिए)

## Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Discuss the principle of symmetrical components. Write the necessary equations to convert the phase quantities into the sum of symmetrical components. 4

(सममित घटकों के सिद्धांत पर चर्चा करें। फेज़ मात्राओं को सममित घटकों के योग में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक समीकरण लिखिए)

OR (अथवा)

Convert 2 ohm into per unit value for 11 kV and 1 MVA base system. 4

(11 kV और 1 MVA बेस प्रणाली के लिए 2 ओम को प्रति यूनिट मान में बदलें।)

Q.3 Explain the following with reference to Circuit Breaker: 4

(a) Restriking voltage (b) Making Current capacity

(परिपथ विच्छेदक के संदर्भ में निम्नलिखित की व्याख्या करें:

(ए) रिस्ट्राइकिंग वोल्टेज (बी) मेकिंग विद्युत धारा क्षमता)

OR (अथवा)

In 132 kV system, the phase to neutral capacitance is  $0.0023 \mu\text{F}$  and inductance is 6 H. calculate the voltage that appear across contact of circuit breaker if the magnetizing current of 7A is interrupted. Assume all the inductive energy is transferred to capacitance. 4

(132 kV सिस्टम में, फेज़ से न्यूट्रल तक का कैपेसिटेंस  $0.0023 \mu\text{F}$  है और उपपादन 6 H है। वोल्टेज की गणना करें जो सर्किट ब्रेकर के संपर्क में दिखाई देता है अगर 7A का मैग्नेटाइजिंग करंट बाधित हो। मान लें कि सभी प्रेरणिक ऊर्जा कैपेसिटेंस में स्थानांतरित हो जाती है।)

Q.4 Draw the block diagram of Microprocessor based over current relays and list some advantages and limitations of it. 4

(माइक्रोप्रोसेसर आधारित अधिविद्युत धारा रिले का खंड आरेख खींचे और इसके कुछ लाभ और सीमाएं सूचीबद्ध करें।)

**OR (अथवा)**

Discuss the fundamental requirements of protective relaying. 4

(सुरक्षात्मक रिलेइंग की मूलभूत आवश्यकताओं पर चर्चा करें।)

Q.5 What are the limitations found in the simple differential protection of a transformer? How they are overcome? 4

(परिणामित्र के साधारण डिफरेंशियल सुरक्षा में पाई जाने वाली सीमाएं क्या हैं? वे कैसे सुधार किए जा सकते हैं।)

**OR (अथवा)**

Describe with neat diagram the earth fault protection of alternator. 4

(अल्टरनेटर के भू-दोष संरक्षण का स्वच्छ चित्र द्वारा वर्णन कीजिए।)

Q.6 In what way a distance relay is superior to overcurrent relay for the protection of transmission line. 4

(संचारण लाइन की सुरक्षा के लिए किस तरह से दूरी रिले, अधिविद्युत धारा रिले से बेहतर होता है।)

**OR (अथवा)**

Explain the various methods of arc extinction in a circuit breaker. 4

(परिपथ विच्छेदक में विद्युतीय चिंगारी के विलोपन की विभिन्न विधियों की व्याख्या कीजिए।)

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

Q.7 Explain the behavior of Merz-Price protection of alternator with a neat diagram during normal load, external fault and internal fault condition. 6

(सामान्य भार, बाहरी दोष और आंतरिक दोष की स्थिति के दौरान स्वच्छ आरेख के साथ अल्टरनेटर के मर्ज़-प्राइस संरक्षण के अभिलक्षण की व्याख्या करें।)

**OR (अथवा)**

Describe with neat diagram the construction and working of Buchholz relay. What are its limitations? 6

(बुखोलज़ रिले के संरचना और कार्यप्रणाली का स्वच्छ चित्र के साथ वर्णन कीजिए। इसकी सीमाएं क्या हैं?)

Q.8 Discuss the working principle of an induction relay and also derive an expression for the torque produced by it. 6

(एक प्रेरण रिले के कार्य सिद्धांत पर चर्चा करें और इसके द्वारा उत्पादित टॉर्क के लिए समिकरण प्राप्त करें।)

**OR (अथवा)**

What are the various components of a protection system? Explain with neat diagram how the tripping action of circuit breaker produced during fault. 6

(एक सुरक्षा प्रणाली के विभिन्न घटक क्या हैं? साफ चित्र के साथ व्याख्या करें कि फॉल्ट के दौरान परिपथ विच्छेदक की ट्रिपिंग क्रिया कैसे उत्पन्न होती है।)

Q.9 Discuss the construction and working of High rupturing capacity cartridge (HRC) fuse with a neat diagram. List its advantages and disadvantages. 6

(स्वच्छ चित्र की सहायता से उच्च विखंडन क्षमता वाले कार्ट्रिज (HRC) फ्यूज के निर्माण और कार्यप्रणाली पर चर्चा करें। इसके लाभ तथा हानियों लिखें।)

OR (अथवा)

Describe the construction and working and application of SF<sub>6</sub> circuit breaker with a neat diagram. 6

(SF<sub>6</sub> परिपथ विच्छेदक के निर्माण और कार्यप्रणाली और अनुप्रयोग का स्वच्छ आरेख के साथ वर्णन करें।)

Q.10 Describe the method of protection of bus bar by differential relaying. What are the limitation of this method and to what extent these can be overcome. 6

(विभेदक रिलेइंग द्वारा बस बार की सुरक्षा की विधि का वर्णन करें। इस पद्धति की सीमाएँ क्या हैं और इन्हें किस हद तक दूर किया जा सकता है।)

OR (अथवा)

Explain the working principle of distance relay. Show how three distance relays can be connected to provide equally sensitive protection against 3 phase and phase to phase faults. 6

(डिस्टेंस रिले के कार्य सिद्धांत को समझाइए। दिखाएं कि त्रिकला और फेज से फेज के दोषों के विरुद्ध समान रूप से संवेदनशील सुरक्षा प्रदान करने के लिए तीन दूरी रिले कैसे जुड़े जा सकते हैं।)

Q.11 Write a short notes on : 6

- (a) Overload protection of motor
- (b) Operation of MCCB

(किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें)

- (अ) मोटर का अधिभार संरक्षण
- (ब) एमसीबी का संचालन)

OR (अथवा)

- (a) Types of Isolators
- (b) Need of Directional relay

((ए) आइसोलेटर्स के प्रकार

(बी) दिशात्मक रिले की आवश्यकता)

-----\*\*\*\*\*-----