

**Sem-V Diploma Exam 2023 (Odd)**  
**(Electrical Engineering / Electrical & EC. Engineering) (Theory)**

[Time: 3 Hours]

Switchgear and protection (1620501)

[Max. 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 from the following options.****(1\*20=20)**

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

**i.** SF<sub>6</sub> gas has excellent heat transfer properties because of its ( निम्न के कारण SF<sub>6</sub> गैस का ताप स्थानांतरण सर्वश्रेष्ठ होता है )

(a) Higher molecular weight

(c) Higher dielectric strength

(उच्चतर आणविक भार)

(उच्चतर परावैद्युत सामर्थ्य)

(b) low gaseous viscosity

(d) A combination of (a) and (b)

(निम्न गैसीय श्यानता)

(अ एवं (ब) का संयोजन)

**ii.** The shape of the disc of an induction disc relay is (प्रेरण चकती रिले का आकार निम्न होता है )

(a) Circular (वृत्ताकार)

(b) Spiral (सर्पिल)

(c) Elliptical (दीर्घवृत्तीय)

(d) None (कोई नहीं)

**iii.** The rate of rise of restriking voltage depends upon...

(पुनर्प्रहार वोल्टता की वृद्धि की दर निम्न पर निर्भर करती)

(a) The type of circuit breaker (परिपथ भंजक के प्रकार)

(b) The inductance of the system only (सिर्फ प्रणाली की प्रेरकता)

(c) The capacitance of the system only (सिर्फ प्रणाली की धारिता)

(d) The inductance and capacitance of the system (प्रणाली की प्रेरकता एवं धारिता)

**iv.** The normal practice to specify the making Current of a circuit breaker is in terms of

(परिपथ भंजक की जुड़ाव धारा को विशेष रूप से इंगित करने की सामान्य रीति निम्न पदों में है)

(a) RMS Value

(b) Peak value

(c) Average value

(d) Both (a) and (b)

(वर्गमूल माध्य मान)

(महत्तम मान)

(औसत मान)

(अ एवं (ब) दोनों)

**v.** The contact resistance of a circuit breaker is about (परिपथ भंजक का संपर्क प्रतिरोध लगभग होता है)

(a) 20Ω

(b) 2Ω

(c) 20mΩ

(d) 20μΩ

**vi.** Ionization process during arc is usually accompanied by

(चाप के दौरान आयनीकरण प्रक्रिया आमतौर पर के -----साथ होती है)

(a) Heat (गर्मी)

(b) Light (प्रकाश)

(c) Sound (ध्वनि)

(d) All of these (उपरोक्त सभी)

**vii.** Series reactors are used to : (श्रृंखला रिएक्टरों का उपयोग ---- किया जाता है)

(a) Improve the transmission efficiency (ट्रांसमिशन दक्षता में सुधार करने के लिए)

(b) Improve the power factor of the power system (विद्युत प्रणाली में पावर फैक्टर में सुधार के लिए)

(c) Improve the voltage regulation (वोल्टेज विनियमन में सुधार के लिए)

(d) Bring down the fault level within the capacity of the switch gear (स्विचगियर उपकरण की क्षमता में दोष स्तर को कम करने के लिए)

**viii.** A short circuit current is identified by (शॉर्ट सर्किट करंट की पहचान ----- के द्वारा की जाती है)

- |  |                                      |                                     |  |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| (a) Heavy current flow<br>(भारी धारा प्रवाह) | (b) Voltage rise<br>(वोल्टेज वृद्धि) | (c) Voltage drop<br>(वोल्टेज ड्रॉप) | (d) None of these<br>(इनमें से कोई नहीं) |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--|

**ix.** The percentage reactance can be converted into ohmic Value by the formula

(प्रतिशत प्रतिक्रिया को सूत्र द्वारा ओमिक मान में परिवर्तित किया जा सकता है )

- |   |  |
|---|--|
| (a) $X_{ohms} = \times \% * 100(KV)^2 / KVA$  | (c) $X_{ohms} = \times \% * (KV)^2 / (1000 * KVA)$ |
| (b) $X_{ohms} = \times \% * 1000(KV)^2 / KVA$ | (d) $X_{ohms} = \times \% * 10(KV)^2 / KVA$        |

**x.** The most severe fault is? (सबसे गंभीर फॉल्ट है)

- |   |   |
|---|---|
| (a) Single Line to ground fault (सिंगल लाईन से ग्राउंड फाल्ट) | (c) Line to line fault (लाईन से लाईन फाल्ट) |
| (b) Double line to ground fault (डबल लाइन से ग्राउंड फाल्ट)   | (d) Symmetrical fault (सममितीय फॉल्ट)       |

**xi.** Good relay should possess (अच्छे रिले में -----होना चाहिए)

- |   |   |  |                                   |
|---|---|--|-----------------------------------|
| (a) speed and reliability<br>(गति और विश्वसनीयता) | (b) aped and sensitivity<br>(एपेड और संवेदनशीलता) | (c) Adequateness and selectivity<br>(पर्याप्तता और चयनात्मकता) | (d) All of these<br>(उपरोक्त सभी) |
|---|---|--|-----------------------------------|

**xii.** Thermal relays are used for protection of motors against over current owing to

(थर्मल रिले का उपयोग मोटरों को ओवर करंट से बचाने के लिए किया जाता है )

- |                                      |                            |                                 |                                   |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| (a) Short circuits<br>(शॉर्ट सर्किट) | (b) Over loads<br>(ओवरलोड) | (c) Earth fault<br>(अर्थ फाल्ट) | (d) All of these<br>(उपरोक्त सभी) |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|

**xiii.** Basically, a lightning arrester is a (मूल रूप से लाइटनिंग अरेस्टर है)

- |                                     |                                       |   |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| (a) Surge absorber<br>(सर्ज अवशोषक) | (b) Surge diverter<br>(सर्ज डायवर्टर) | (c) Surge reflected<br>(सर्ज पुरावर्तक) | (d) None of these<br>(इनमें से कोई नहीं) |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|

**xiv.** Which of the following equipment is not installed in a substation?

(निम्नलिखित में से कौन सा उपकरण सबस्टेशन में स्थापित नहीं है। )

- |  |  |                            |   |
|--|--|----------------------------|---|
| (a) Power transformer<br>(पावर ट्रांसफार्मर) | (b) Lightning arrester<br>(लाइटनिंग अरेस्टर) | (c) Exciters<br>(एक्साइटर) | (d) Shunt Capacitance<br>(शंट कैपेसिटेंस) |
|--|--|----------------------------|---|

**xv.** For Complete protection of a three-phase transmission line we require

(तीन चरण वाली ट्रांसमिशन लाइन की पूर्ण सुरक्षा के लिए हमें -----की आवश्यकता होती है |)

- |   |
|---|
| (a) Three phase and three earth fault relays (तीन चरण और तीन अर्थ फाल्ट रिले) |
| (b) Three phase and two earth fault relays (तीन चरण और दो अर्थ फाल्ट रिले)    |
| (c) Two phase and two earth fault relays (दो चरण और दो अर्थ फाल्ट रिले)       |
| (d) Two phase and one earth fault relays (दो चरण और एक अर्थ फाल्ट रिले)       |

**xvi.** Neutral earthing has the advantage of (न्यूट्रल अर्थिंग के फायदे हैं)

- |   |
|---|
| (a) Elimination of arcing grounds (आर्किंग ग्राउंड का उन्मूलन )   |
| (b) Low maintenance and operating costs over isolated neutral system<br>(पृथक तटस्थ प्रणालियों की तुलना में कम रख रखाव और परिचालन लागत) |
| (c) simplified design of earth fault protection (अर्थ फाल्ट संरक्षण का सरलीकृत डिजाइन)  |
| (d) All of these (उपरोक्त सभी)  |

**xvii.** Protective relays can be designed to respond to : (सुरक्षात्मक रिले ----- पर प्रतिक्रिया देने के लिए डिजाइन किया जा सकता है )

- |  |                             |   |  |
|--|-----------------------------|---|--|
| (a) Light intensity<br>(प्रकाश की तीव्रता) | (b) Temperature<br>(तापमान) | (c) Voltage or current<br>(वोल्टेज और करंट) | (d) All of the above<br>(उपरोक्त सभी ) |
|--|-----------------------------|---|--|

**xviii.** Differential relays, are used to protect the equipment against

( उपकरण की सुरक्षा के लिए डिफरेंशियल रिले का उपयोग किया जाता है )

- |                                 |                                       |                                      |  |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| (a) Over current<br>(ओवर करंट ) | (b) Reverse current<br>(रिवर्स करंट ) | (c) Internal fault<br>(आंतरिक फाल्ट) | (d) None of above<br>(इनमें से कोई नहीं) |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|

**xix.** The most serious voltages on the power system are those caused by :

( बिजली व्यवस्था पर सबसे गंभीर वोल्टेज किसके कारण होते हैं )

- |   |                             |                             |  |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--|
| (a) Insulation failure<br>(इन्सुलेशन विफलता ) | (b) Lightning<br>(लाइटनिंग) | (c) Resonance<br>(रेजोनेंस) | (d) Arcing ground<br>(आर्किंग ग्राउंड) |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--|

**xx.** Lightning arrester should be located

( लाइटनिंग अरेस्टर स्थित होना चाहिए - )

- |   |  |
|---|--|
| (a) Away from the circuit breaker<br>(सर्किट ब्रेकर से दूर) | (c) Away from the transformer<br>(ट्रांसफार्मर से दूर) |
| (b) Near the transformer<br>(ट्रांसफार्मर के पास)           | (d) Near the circuit breaker<br>(सर्किट ब्रेकर के पास) |

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

**Q.2** What is a reactor? state the different types of reactors. Explain the most useful type.

4

(प्रतिघातक किसे कहते हैं? विभिन्न प्रकार के प्रतिघातकों का उल्लेख करें। सर्वाधिक उपयोगी प्रकार प्रतिघातक का वर्णन करें )

**OR (अथवा)**

Discuss the steps for symmetrical fault Calculation?

4

(सममित दोष गणना के पायदानों की व्याख्या करें)

**Q.3** Define the following term

4

(a) Recovery voltage

(b) Restriking voltage.

( निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित करें )

(अ) रिकवरी वोल्टेज

(ब) रिस्ट्राइकिंग वोल्टेज)

**OR (अथवा)**

State plug Setting multiplier (PSM) and time setting multipliers (TSM) for protective relays and name the relay in which PSM and TSM are applicable ..

4

(सुरक्षात्मक रिले के लिए प्लग सेटिंग गुणक और समय सेटिंग गुणक को समझाएं और उस रिले का नाम बताएं जिसमें PSM एवं TSM लागू होता है )

**Q.4** What are the difference between a fuse and Circuit breaker

4

(फ्यूज और सर्किट ब्रेकर के बीच क्या अंतर है)

**OR (अथवा)**

Explain " Selectivity" and Sensitivity" of protective relaying...

4

(सुरक्षात्मक रिलेइंग की चयनात्मकता एवं संवेदनशीलता की व्याख्या करें)

**Q.5** What are the advantages of neutral grounding 4  
(न्यूट्रल ग्राउंडिंग के क्या फायदे हैं)

**OR (अथवा)**

A 1 –  $\phi$  transformer is rated as 3KVA ,11/0.6 KV If its leakage reactance is  $1.44\Omega$  when referred to low Voltage side then determine its leakage reactance in p.u. 4

(एक एकल - कला परिणामित्र 3KVA ,11/0.6 KV के रूप में स्थिरीकृत है। निम्न वोल्टता पक्ष की तरफ निर्दिष्ट किए जाने पर यदि इसकी क्षरण प्रतिघात.  $1.44\Omega$  हो तो इसके झरण प्रतिघात की गणना प्रति यूनिट में करें।)

**Q.6** How to protect a motor from overload? 4  
(मोटर को ओवरलोड से कैसे बचाएं ?)

**OR (अथवा)**

Discuss microprocessor based over current relay. 4  
(माइक्रोप्रोसेसर आधारित ओवरकरंट रिले को समझाएं)

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Q.7** Describe the construction, working and application of minimum oil circuit breaker... 6  
(न्यूनतम तेल सर्किट ब्रेकर के निर्माण संरचना कार्य और अनुप्रयोग का वर्णन करें)

**OR (अथवा)**

Explain the construction and operating mechanism of vacuum circuit breaker. What are its application? 6  
(निर्वात परिपथ भंजक की बनावट एवं क्रियाविधि को समझाये। इसके कौन-कौन से उपयोग हैं)

**Q.8** Explain the protection of transformer by using Merz price system of protection with the help of neat diagram 6  
(स्वच्छ आरेख के साथ, मर्ज - प्राइस सुरक्षा प्रणाली का उपयोग करके ट्रांसफार्मर की सुरक्षा को समझाएं।)

**OR (अथवा)**

A 3 phase 33,000/6600V transformer is connected in star / delta and the protecting current transformer on the low voltage side have a ratio of 300/5. what will be the ratio of the current transformer on the high Voltage side ? 6

(एक तीन चरण 33000/6600 V ट्रांसफार्मर स्टार | डेल्टा में जुड़ा हुआ है और कम वोल्टेज पक्ष पर सुरक्षात्मक धारा ट्रांसफार्मर का अनुपात 300/5 है। उच्च वोल्टेज पक्ष पर धारा ट्रांसफार्मर का अनुपात क्या होगा)

**Q.9** A 3 $\phi$  15 MVA, 10KV alternator has internal reactance of 6% and negligible resistance. Find the external reactance per phase to be connected in series with the alternator so that steady current on short circuit does not exceed 6 times the full load current. 6

(एक त्रिकलीय 15 MVA, 10KV प्रत्यावर्तक का आंतरिक प्रतिरोध 6% एवं प्रतिरोध नगण्य है। प्रत्यावर्तक की श्रेणी में जोड़े जानेवाले प्रतिकला वाद्य प्रतिघात ज्ञात करें ताकि लघु परिपथ पर धारा का मान पूर्णभार धारा के 6 गुणा से अधिक नहीं हो)

**OR (अथवा)**

Describe protection scheme of an alternator against inter - turn fault with neat and clean diagram 6  
(स्वच्छ आरेख के साथ इंटर-टर्न फाल्ट के विरुद्ध अल्टरनेटर की सुरक्षा प्रणाली का वर्णन करें )

**Q.10** Describe the types of electromagnetic attraction relays write brief notes on relay timing 6  
(विद्युत चुम्बकीय आकर्षण रिले के प्रकारों का वर्णन करें। रिले टाइमिंग पर संक्षिप्त नोट्स लिखें)

**OR (अथवा)**

Explain working principle of induction type electromagnetic relay's with neat diagram. 6  
( प्रेरण प्रकार के विद्युत-चुम्बकीय रिले के कार्य सिद्धांत को स्पष्ट चित्र के साथ समझाएं )

**Q.11** What is per unit system? what are the merits and demerits of per unit System? 6  
(प्रति इकाई प्रणाली क्या है? प्रति इकाई प्रणाली के गुण और दोष क्या है?)

**OR (अथवा)**

write short notes any two of the following 6

(a) Single phase preventer

(b) Causes of overvoltage

(c) static over current relay.

(निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।)

(अ) एकल चरण निवारक

(ब) ओवरबोल्टेज के कारण

(स) स्थैतिक ओवरकरंट रिले

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