

EE309

Roll No. :

2016
SWITCHGEAR & PROTECTION
PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : 1/2 Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. किसी शक्ति तंत्र में जब सभी तीनों फेज आपस में लघु पथित हो, तो कौन सी लघु परिपथ धारा उत्पन्न होती है ?

- (a) सममित धारा
- (b) असममित धारा
- (c) शून्य धारा
- (d) फ्यूजन धारा

2. किसी फ्यूज की रेटिंग को निम्न के पदों में व्यक्त किया जाता है :

- (a) धारा
- (b) वोल्टता
- (c) VAR
- (d) kVA

3. ऑपरेटर 'a' किसी सदिश को घुमाता है

- (a) 90 डिग्री दक्षिणावर्त
- (b) 180 डिग्री वामावर्त
- (c) 120 डिग्री वामावर्त
- (d) 120 डिग्री दक्षिणावर्त

1. When all the three phases are short circuited, it gives rise to which type of current ?

- (a) Symmetrical Current
- (b) Unsymmetrical Current
- (c) Zero Current
- (d) Fusing Current

2. The Fuse Rating is expressed in terms of

- (a) Current
- (b) Voltage
- (c) VAR
- (d) kVA

3. The operator 'a' rotates the vector through

- (a) 90 Degree Clockwise
- (b) 180 Degree anticlockwise
- (c) 120 Degree anticlockwise
- (d) 120 Degree Clockwise

4. अगर फ्यूज तार का व्यास 'd' हो तो फ्यूजन धारा समानुपाती होगी
- (a) $1/d$ (b) $1/d^2$
(c) $d^{3/2}$ (d) $d^{1/2}$
5. लघु परिपथ दोष धारा को कम करने के लिए _____ काम आते हैं।
- (a) प्रतिघातक
(b) प्रतिरोध
(c) संधारित्र
(d) उक्त में से कोई नहीं।
6. किसी परिपथ वियोजक के खुले संपर्कों के मध्य, आर्क क्षमन पश्चात प्रकट होने वाली अंतिम वोल्टता कहलाती है
- (a) रिकवरी वोल्टता
(b) सर्ज वोल्टता
(c) ऑपरेटिंग वोल्टता
(d) अधिकतम वोल्टता
7. किसी परिपथ वियोजक की ब्रेकिंग क्षमता आमतौर पर व्यक्त की जाती है
- (a) एम.वी.ए.
(b) मे.वा.
(c) किलो एम्पीयर
(d) के.वी.
8. दिशात्मक रिले निम्न में से किसके बहाव पर आधारित होती है ?
- (a) शक्ति
(b) धारा
(c) वोल्टता तरंग
(d) उपरोक्त सभी
9. बुकोल्ज़ रिले को स्थापित किया जाता है
- (a) बुशिंग तथा चालक के मध्य
(b) मुख्य टैंक तथा कन्सर्वेटर के मध्य
(c) कोर तथा वाइंडिंग के मध्य
(d) उक्त में से कोई नहीं

4. When 'd' is the diameter of the fuse wire, the fusing current will be proportional to
- (a) $1/d$ (b) $1/d^2$
(c) $d^{3/2}$ (d) $d^{1/2}$
5. To reduce short circuit fault currents _____ are used.
- (a) Reactors
(b) Resistors
(c) Capacitors
(d) None of the above
6. The Voltage appearing across the open contacts of the Circuit Breaker, after final arc extinction is called as
- (a) Recovery Voltage
(b) Surge Voltage
(c) Operating Voltage
(d) Peak Voltage
7. Breaking capacity of the circuit breaker is usually expressed in
- (a) MVA
(b) MW
(c) Kilo-amperes
(d) kV
8. Directional Relays are based on the flow of
- (a) Power
(b) Current
(c) Voltage wave
(d) All of the above
9. Buchholz Relay is installed between
- (a) Between Bushing and conductor.
(b) Between Main Tank and Conservator.
(c) Between Core and Winding.
(d) None of the above.

10. किसी प्रत्यावर्तक की स्टेटर वाइंडिंग का सबसे महत्वपूर्ण दोष होता है
- फेज टू फेज दोष
 - अंतर कुंडलन दोष
 - भू-दोष
 - उक्त सभी
11. स्टार-स्टार संयोजित (न्यूट्रल भूसम्पर्कित), शक्ति परिणामित्र के रक्षण के लिए निम्न में से कौन से प्रकार के धारा परिणामित्र (सी.टी.) प्रयुक्त होंगे ?
- Δ -Y युजित
 - Δ - Δ युजित
 - Y-Y युजित
 - Y- Δ युजित
12. किसी संचारण लाइन की अग्रगामी दिशा में 90% लम्बाई को रक्षित करने हेतु प्रयुक्त होने वाली मुख्य रिले कौन सी है ?
- दिशिक अधिभार धारा रिले
 - महो रिले
 - केरिअर धारा रक्षण रिले
 - प्रतिबाधा रिले
13. EHV प्रत्यावर्ती वोल्टता तंत्र में कौन सा परिपथ वियोजक (प.वि.) स्थापित करने को प्राथमिकता दी जाती है ?
- अधिक तेल प्रकार प.वि.
 - वायु झोंका प.वि.
 - निर्वात प.वि.
 - सल्फर हेक्साफ्लोराइड (SF₆) प.वि.
14. एक 1/50 μ s सर्ज, 3/50 μ s सर्ज से _____ हानिकारक होता है । समान अधिकतम मान (peak values) मानते हुए ।
- अधिक
 - कम
 - बराबर
 - एक तिहाई
10. The most important stator winding fault of an alternator is
- Phase to Phase fault
 - Inter-turn fault
 - Earth fault
 - All of the above
11. To protect the Power transformer (Y-Y with neutral grounded) against fault, what type of connections do the CTs have ?
- Δ -Y connection
 - Δ - Δ connection
 - Y-Y connection
 - Y- Δ connection
12. Which is the main Relay for protecting up to 90% of the transmission line-length in the forward direction ?
- Directional over current relay.
 - Mho relay.
 - Carrier current protective relay.
 - Impedance relay.
13. What is the most preferred type of Circuit Breaker (CB) to be installed in Extra High Voltage (EHV) AC system ?
- Bulk oil type CB
 - Air blast CB
 - Vacuum CB
 - Sulphur Hexafluoride (SF₆) CB
14. A 1/50 μ s surge is _____ harmful than 3/50 μ s surge. Assume the same peak values,
- More
 - Less
 - Equally
 - One-third

15. किसी विद्युत संचारण लाइन के लिम्न किस भाग में दोष घटित होने की कम से कम प्रवृत्ति होती है ?
- (a) स्विचगियर
(b) पी.टी. & सी.टी.
(c) प्रत्यावर्तित्र
(d) शिरोपरि लाइनों में
16. एक 50 हर्ट्ज, 17.32 कि.वो. जनित्र शक्ति तंत्र से युजित है। तंत्र का प्रति फेज प्रेरकत्व तथा धारिता क्रमशः 10 mH एवं 0.2 mF है। परिपथ वियोजक के संपर्कों के मध्य अधिकतम वोल्टता का मान क्या होगा जब यह शून्य से गुजरती है ?
- (a) 28.28 कि.वो. (b) 29.28 कि.वो.
(c) 30.28 कि.वो. (d) 31.28 कि.वो.
17. यदि किसी तंत्र का दोष बिंदु तक प्रतिशत प्रतिघात 20% है तथा आधार के.वी.ए. 10,000 है, तो लघु परिपथ के.वी.ए. का मान होगा
- (a) 10000 (b) 2000
(c) 50000 (d) 30000
18. परिणामित्र के आंतरिक दोषों के संसूचन तथा रक्षण के लिए कौन सी रिले प्रयुक्त होती है ?
- (a) बुकोल्ज रिले
(b) दिशात्मक रिले
(c) तापीय रिले
(d) दूरी रिले
19. प्रत्यावर्तक में लाइन से लाइन दोष होने पर लघु परिपथ धारा का मान निर्भर करेगा
- (a) लघु परिपथ प्रतिरोध पर
(b) अनित्य प्रतिघात पर
(c) तुल्याकाली प्रतिघात पर
(d) उक्त में से कोई नहीं।
15. Which portion of Electrical Transmission Line is least prone to faults ?
- (a) Switchgear
(b) PT & CT
(c) Alternators
(d) Overhead lines
16. A 50 Hz, 17.32 kV generator is connected to a power system. The system inductance and capacitance per phase are 10 mH and 0.2 mF, respectively. What is the maximum voltage across the contacts of the circuit breaker at an instant when it passes through zero ?
- (a) 28.28 kV (b) 29.28 kV
(c) 30.28 kV (d) 31.28 kV
17. If the percentage reactance of the system up to the fault point is 20% and the Base kVA is 10,000, then short Circuit kVA is
- (a) 10000 (b) 2000
(c) 50000 (d) 30000
18. Which Relay is used to detect and protect internal faults of a transformer ?
- (a) Buchholz relay
(b) Directional relay
(c) Thermal relay
(d) Distance relay
19. Short circuit current on line to line fault in an alternator will depend upon
- (a) Short Circuit Resistance
(b) Transient Reactance
(c) Synchronous impedance
(d) None of the above

20. स्विचिंग से उत्पन्न उच्च वोल्टता निम्न में से किसके हेतु, तड़ित सर्जस से अधिक हानिकारक होती है ?

- (a) निम्न वोल्टता तंत्र
- (b) 11 कि.वो. तंत्र
- (c) असंतुलित तंत्र
- (d) ई.एच.वी. एवं यू.एच.वी. तंत्र

21. किसी प्र.धा. परिपथ वियोजक में उत्पन्न होने वाली आर्क वोल्टता

- (a) आर्क धारा के फेज में होती है ।
- (b) आर्क धारा के 90 डिग्री पश्चगामी होती है ।
- (c) आर्क धारा के 90 डिग्री अग्रगामी होती है ।
- (d) आर्क धारा के विपरीत फेज में होती है ।

22. मर्ज-प्राइस सुरक्षा प्रणाली _____ के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है ।

- (a) ट्रांसफार्मरों
- (b) प्रत्यावर्तकों
- (c) फीडरों
- (d) संचारण लाइनों

23. किसी प्रेरण प्रकार की रिले की सबसे दक्ष, आघूर्ण बल उत्पादन संरचना संरचना है

- (a) आच्छादित ध्रुव संरचना
- (b) प्रेरण कप संरचना
- (c) वाट-घंटा मीटर संरचना
- (d) दोहरी कुंडलन संरचना

24. किसी परिपथ वियोजक के आर्किंग संपर्क _____ से बने होते हैं ।

- (a) एल्युमिनियम मिश्रधातु
- (b) इलेक्ट्रोलाइटिक ताँबा
- (c) पोर्सिलेन
- (d) ताम्र-टंगस्टन मिश्रधातु

20. Switching over voltages are more hazardous than lightning surges in case of

- (a) Low voltage systems
- (b) 11 kV systems
- (c) Unbalanced systems
- (d) EHV and UHV systems

21. The arc voltage produced in an AC circuit breaker is always

- (a) In phase with the arc current
- (b) Lagging the arc current by 90 degree
- (c) Leading the arc current by 90 degree
- (d) In phase opposition with the arc current

22. A Merz-price protection is highly suitable for _____.

- (a) Transformers
- (b) Alternators
- (c) Feeders
- (d) Transmission lines.

23. The most efficient torque-producing actuating structure for induction type relays is

- (a) Shaded pole structure
- (b) Induction cup structure
- (c) Watt-hour meter structure
- (d) Double coil structure

24. The Arcing contacts in a circuit breaker are made of _____.

- (a) Aluminium alloy
- (b) Electrolytic copper
- (c) Porcelain
- (d) Copper-tungsten alloy

25. प्रतिबाधा रिले काम में आती है
 (a) केवल फेज दोषों में
 (b) केवल भू-दोषों में
 (c) दोनों भू तथा फेज दोषों में
 (d) इनमें से कोई नहीं ।
26. $(a - a^2)$ का मान होता है
 (a) $j\sqrt{3}$ (b) $-j\sqrt{3}$
 (c) 1 (d) शून्य
27. रि-स्ट्राइकिंग वोल्टता के बढ़ने की दर (RRRV) निर्भर करती है
 (a) केवल तंत्र के प्रतिरोध पर
 (b) केवल तंत्र के प्रेरणिक प्रतिघात पर
 (c) केवल तंत्र के धारितीय प्रतिघात पर
 (d) तंत्र के प्रेरणिक प्रतिघात तथा धारितीय प्रतिघात पर
28. फ्यूज, विद्युत धारा के कौन से निम्न प्रभाव पर कार्य करता है ?
 (a) प्रकाश विद्युत प्रभाव
 (b) स्थैतिक विद्युत प्रभाव
 (c) तापीय प्रभाव
 (d) चुम्बकीय प्रभाव
29. निम्न में से कौन सा परिपथ वियोजक सबसे कम आर्क ऊर्जा उत्पन्न करता है ?
 (a) प्लेन तेल प्रकार
 (b) अल्पतम तेल प्रकार
 (c) वायु झोंका प्रकार
 (d) निर्वात प्रकार
30. किसी 3 फेज, 4 तार, असंतुलित तंत्र में शून्य अनुक्रम धारा का परिमाण, न्यूट्रल तार में धारा का _____ गुणा होता है ।
 (a) $1/3$ (b) 3
 (c) $\sqrt{3}$ (d) $1/\sqrt{3}$
25. Impedance relays can be used for
 (a) Phase faults only
 (b) Earth faults only
 (c) Both earth and phase faults
 (d) None of the above
26. Value of $(a - a^2)$ will be
 (a) $j\sqrt{3}$ (b) $-j\sqrt{3}$
 (c) 1 (d) zero
27. The Rate of Rise of Re-striking Voltage (RRRV) is dependent upon
 (a) Resistance of the system only.
 (b) Inductive Reactance of the system only.
 (c) Capacitive Reactance of the system only.
 (d) Inductive and Capacitive Reactance of the system only.
28. On which of the following effects of electric current a Fuse operates ?
 (a) Photoelectric effect
 (b) Electrostatic effect
 (c) Heating effect
 (d) Magnetic effect
29. Which of the following circuit breaker produces least arc energy ?
 (a) Plain Oil type
 (b) Minimum Oil type
 (c) Air Blast type
 (d) Vacuum type
30. In a 3 phase, 4 wire, unbalanced system, the magnitude of zero sequence current is _____ of the current in neutral wire.
 (a) $1/3$ (b) 3
 (c) $\sqrt{3}$ (d) $1/\sqrt{3}$

EE309

Roll No. :

2016

SWITCHGEAR & PROTECTION**PART-II**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) शक्ति तन्त्र में प्रतिघातकों को क्यों प्रयुक्त करते हैं ?

Why reactors are used in power system ?

(ii) अनुक्रम जाल क्या है ? समझाइये ।

What is sequence network ? Explain.

(iii) फ्यूज पदार्थ के चयन के लिए किन-किन बिन्दुओं का ध्यान रखा जाता है ?

What points are to be considered for selection of fuse material ?

(iv) SF₆ परिपथ वियोजक के लाभ लिखिए ।

Write the advantages of SF₆ circuit breaker.

(v) ट्रांसफॉर्मर पर होने वाले महत्वपूर्ण दोषों के नाम लिखिए ।

Write the names of important faults which may occur in transformer. (2×5)

2. (i) विद्युत शक्ति निकाय में प्रतिघातों को स्थापित करने की विभिन्न विधियों को समझाइये ।

Explain the various methods of locating reactances in power system.

(ii) शक्ति तन्त्र में दोषों के स्रोत क्या-क्या हैं ?

What are the sources of faults in power system ? (6×2)

3. (i) कारक 'a' क्या है ? सिद्ध कीजिए कि $1 + a + a^2 = 0$.
What is operator 'a' ? Prove that $1 + a + a^2 = 0$.
- (ii) एच.आर.सी. फ्यूज की बनावट तथा कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Explain the construction and working process of HRC fuse. (6×2)
4. (i) परिपथ वियोजक में धारा अवरुद्ध प्रपंच को समझाइये ।
Explain the phenomenon of current chopping in circuit breaker.
- (ii) निर्वात परिपथ वियोजक की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Describe with diagram the construction and working of vacuum circuit breaker. (6×2)
5. (i) रिले की मूलभूत आवश्यकताओं का वर्णन कीजिए ।
Describe the basic requirements of a relay.
- (ii) प्रेरण रूपी अदिशात्मक अतिधारा रिले की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Describe with diagram the construction and working of non-directional induction type over-current relay. (6×2)
6. (i) ट्रांसफॉर्मर के लिए मर्ज़ प्राइज रक्षण प्रणाली का वर्णन कीजिए ।
Describe the Merze-Prize protection for transformer.
- (ii) फील्ड असफलता से प्रत्यावर्तक की रक्षा कैसे की जाती है ? समझाइये ।
How the alternator is protected against field failure ? Explain. (6×2)
7. (i) फीडरों के रक्षण हेतु ट्रांसले रक्षण पद्धति का वर्णन कीजिए ।
Describe the translay protection scheme for protection of feeder.
- (ii) संचरण लाइनों में अधि-वोल्टता के विभिन्न कारणों का वर्णन कीजिए ।
Describe the causes of overvoltage in the transmission lines. (6×2)
8. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
Write short notes on any two :
- (i) स्थैतिक रिले
Static relay
- (ii) रोड गैप तड़ित निरोधक
Rod gap lightning arrestor
- (iii) न्यूनतम तेल परिपथ वियोजक
Minimum oil circuit breaker (6×2)