

EE309

Roll No. :

2020

SWITCHGEAR & PROTECTION

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

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

Solve all parts of a question consecutively together.

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

Start each question on 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. (1) तीनों फेज लघु पथित होने पर दोष धाराएँ होगी

(a) असममित

(b) सममित

(c) शून्य

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

When all three phases are short circuited fault currents will be

(a) Asymmetrical

(b) Symmetrical

(c) Zero

(d) None of the above

(2) शक्ति पद्धति में प्रतिघातक लगाये जाते हैं

(a) लघु परिपथ धारा को सीमित करने के लिए

(b) लघु परिपथ धारा को बढ़ाने के लिए

(c) लघु परिपथ धारा को रोकने के लिए

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In power system reactors are used to

(a) Control short circuit current (b) Increase short circuit current

(c) Stop short circuit current (d) None of the above

(3) किसी पावर प्रणाली में दोष बिन्दु तक प्रतिघात 20% है तथा base kVA, 10,000 है, तो लघु परिपथ kVA होगा

(a) 10 MVA (b) 20 MVA (c) 50 MVA (d) 60 MVA

In a power system of the reactance upto fault point is 20% and base kVA is 10,000; the short circuit kVA will be -

(a) 10 MVA (b) 20 MVA (c) 50 MVA (d) 60 MVA

(4) लघु परिपथ kVA होता है

- (a) आधार kVA $\times \frac{100}{\% \times}$ (b) निर्धारित kVA $\times \frac{100}{\% \times}$
 (c) $\frac{\text{आधार kVA}}{\text{निर्धारित kVA}} \times 100$ (d) $\frac{\text{निर्धारित kVA}}{\text{आधार kVA}} \times 100$

Short circuit kVA is -

- (a) Base kVA $\times \frac{100}{\% \times}$ (b) Rated kVA $\times \frac{100}{\% \times}$
 (c) $\frac{\text{Base kVA}}{\text{Rated kVA}} \times 100$ (d) $\frac{\text{Rated kVA}}{\text{Base kVA}} \times 100$

(5) संतुलित त्रिकलीय प्रणाली में ऋणात्मक तथा शून्य अनुक्रम धारा का मान होता है

- (a) समान (b) शून्य (c) भिन्न (d) इनमें से कोई नहीं

In a balanced three phase system the value of negative and zero sequence current is

- (a) Equal (b) Zero (c) Different (d) None of these

(6) ऑपरेटर 'a' किसी सदिश को वामार्धत दिशा में घूमाता है

- (a) 90° से (b) 120° से (c) 180° से (d) 360° से

Operator 'a' rotates any vector in anticlockwise direction by

- (a) 90° (b) 120° (c) 180° (d) 360°

(7) सही समीकरण है :

- (a) $1 + a + a^2 = 0$ (b) $a + a^2 = 1$
 (c) $1 + a^3 = 0$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Correct equation is

- (a) $1 + a + a^2 = 0$ (b) $a + a^2 = 1$
 (c) $1 + a^3 = 0$ (d) None of the above

(8) शून्य अनुक्रम धारा अनुपस्थित होती है जब प्रदोष होता है

- (a) L-G (b) L-L (c) L-L-G (d) इनमें से कोई नहीं

Zero sequence current is absent when fault is

- (a) L-G (b) L-L (c) L-L-G (d) None of these

(9) HRC फ्यूज में कट ऑफ तथा अन्तिम धारा शून्य के मध्य का समय कहलाता है

- (a) कुल चालन समय (b) आर्किंग समय
 (c) प्रि-आर्किंग समय (d) इनमें से कोई नहीं

In HRC fuse the time between cut off and final current zero is called

- (a) Total operating time (b) Arcing time
 (c) Pre arcing time (d) None of these

(10) फ्यूज धारा तथा फ्यूज तार के व्यास में सम्बन्ध है

- (a) $I \propto \frac{1}{D}$ (b) $I \propto D$ (c) $I \propto D^{3/2}$ (d) $I \propto D^3$

Relation between fuse current and fuse wire diameter is

- (a) $I \propto \frac{1}{D}$ (b) $I \propto D$ (c) $I \propto D^{3/2}$ (d) $I \propto D^3$

(11) फ्यूज तार के लिए सर्वश्रेष्ठ पदार्थ है

- (a) एल्युमिनियम (b) चाँदी
(c) सीसा (d) ताँबा

Best material for fuse wire is

- (a) Aluminium (b) Silver
(c) Lead (d) Copper

(12) HRC फ्यूज में फ्यूजिंग गुणक है

- (a) न्यूनतम फ्यूजिंग धारा / धारा रेटिंग का अनुपात
(b) न्यूनतम फ्यूजिंग धारा / न्यूनतम rupturing समय का अनुपात
(c) अधिकतम फ्यूजिंग धारा / न्यूनतम फ्यूजिंग धारा का अनुपात
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In HRC fuse fusing factor is

- (a) Ratio of Minimum fusing current / current rating
(b) Ratio of Minimum fusing current / Minimum rupturing time current
(c) Ratio of Maximum fusing current / Minimum fusing current
(d) None of the above

(13) धारा चोपिंग मुख्यतः होती है

- (a) तेल परिपथ वियोजक में (b) वायु ब्लास्ट परिपथ वियोजक में
(c) निर्वात परिपथ वियोजक में (d) SF_6 परिपथ वियोजक में

Current chopping is mainly in

- (a) Oil circuit breaker (b) Air blast circuit breaker
(c) Vacuum circuit breaker (d) SF_6 circuit breaker.

(14) धारितीय धारा भंजन का परिणाम होगा

- (a) लघु परिपथ (b) खुला परिपथ
(c) वोल्टता सर्ज (d) इनमें से कोई नहीं

The result of capacitive current breaking will be

- (a) Short circuit (b) Open circuit
(c) Voltage surge (d) None of these

(15) आर्क शमन के दौरान परिपथ वियोजक के सम्पर्कों पर प्रकट होने वाली अनित्य वोल्टता को कहते हैं

- (a) रिकवरी वोल्टता (b) रि-स्ट्राइकिंग वोल्टता
(c) प्रदाय वोल्टता (d) उच्चतम वोल्टता

During arc extinction the transient voltage appearing across the circuit breaker contacts is called :

- (a) Recovery voltage (b) Restriking voltage
(c) Supply voltage (d) Peak voltage

(16) SF₆ गैस के लिए कौन सा वाक्य गलत है ?

- (a) यह जहरीली नहीं है ।
(b) यह अज्वलनशील है ।
(c) 20° ताप पर इसका घनत्व वायु का 5 गुना है ।
(d) इसका रंग गहरा पीला होता है ।

Which statement is false for SF₆ gas ?

- (a) It is non-toxic.
(b) It is non-flammable.
(c) At 20 °C its density is 5 times that of air.
(d) It is dark yellow in colour.

(17) मर्ज प्राईस रक्षण को कहा जाता है

- (a) अण्डर वोल्टता रक्षण (b) अधि धारा रक्षण
(c) अवकलीय रक्षण (d) दूरी रक्षण

Merz price protection is known as

- (a) Under voltage protection (b) Over current protection
(c) Differential protection (d) Distance protection

(18) दूरी रिले का प्रचालन निर्भर करता है

- (a) धारा से धारा के अनुपात पर (b) वोल्टता से धारा के अनुपात पर
(c) वोल्टता से वोल्टता के अनुपात पर (d) इनमें से कोई नहीं

Operation of distance relay depends on

- (a) Ratio of current to current (b) Ratio of voltage to current
(c) Ratio of voltage to voltage (d) None of these

(19) एक अच्छी रिले में गुण होना चाहिये :

- (a) विश्वसनीय (b) सचेतन (c) चुनने योग्य (d) उपरोक्त सभी

A good relay's property is

- (a) Reliable (b) Sensitive (c) Selective (d) All of the above

(20) किस रिले में विद्युत चुम्बकीय बल प्रयुक्त नहीं होता है ?

- (a) बुकहोलज रिले (b) प्रेरण कप रिले
(c) संतुलित बीम रिले (d) आर्मेचर आकर्षण प्रकार रिले

In which relay electro magnetic force is not used ?

- (a) Buchholz Relay (b) Induction cup relay
(c) Balanced beam relay (d) Attraction type of armature relay

(21) अण्डर वोल्टता रिले मुख्यतया प्रयुक्त होती है

- (a) परिणामित्र रक्षण में (b) बस बार रक्षण में
(c) मोटर रक्षण में (d) पोषक रक्षण में

Under voltage relay is mainly used for

- (a) Transformer protection (b) Bus bar protection
(c) Motor protection (d) Feeder protection

(22) प्रत्यावर्तक में क्षेत्र असफल होने का कारण है

- (a) उत्तेजक का असफल होना
(b) खराब क्षेत्र परिपथ वियोजक होना
(c) बहुत अधिक धाराओं का आनन फानन (In rush) होना
(d) (a) तथा (b)

The cause of field failure in alternator is

- (a) Failure of exciter (b) Faulty field circuit breaker
(c) Very large in rush currents (d) (a) and (b)

(23) बुकहोलज रिले किस युक्ति के रक्षण के लिए प्रयोग में ली जाती है ?

- (a) बस बार रक्षण (b) मोटर रक्षण
(c) परिणामित्र रक्षण (d) जनित्र रक्षण

Buchholz relay is used for the protection of which equipment ?

- (a) Bus bar protection (b) Motor protection
(c) Transformer protection (d) Generator protection

(24) बुकहोलज रिले ट्रांसफार्मर को रक्षित करता है

- (a) टर्न से टर्न दोष में (b) सभी आन्तरिक दोष में
(c) कुण्डलन से कुण्डलन दोष में (d) उपरोक्त सभी

Buchholz Relay protects transformer in

- (a) Turn to turn fault (b) All internal faults
(c) Winding to winding fault (d) All of the above

(25) MHO रिले निम्न में से किसके लिए प्रयुक्त होती है ?

- (a) परिणामित्र (b) परिपथ वियोजक
(c) संचरण लाइन (d) पोषक

MHO relay is used for which of the following ?

- (a) Transformer (b) Circuit breaker
(c) Transmission line (d) Feeder

(26) कैरियर धारा रक्षण प्रणाली प्रयुक्त होती है

- (a) केवल HV केबल के लिए (b) केवल HV संचरण लाइन के लिए
(c) (a) तथा (b) दोनों के लिए (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Carrier current protection scheme is used for :

- (a) HV cables only (b) HV transmission lines only
(c) Both (a) & (b) (d) None of the above

(27) शक्ति प्रणाली में अति वोल्टता का कारण है

- (a) लाईटनिंग (b) स्विचिंग
(c) अनुनाद (d) उपरोक्त सभी

In power system the causes of over voltage is

- (a) Lightning (b) Switching
(c) Resonance (d) All of the above

(28) लाईटनिंग के कारण उत्पन्न अति वोल्टता से रक्षण हेतु प्रयुक्त किया जाता है

- (a) सर्ज डाईवर्टर (b) न्यून टावर फुटिंग प्रतिरोध
(c) शिरोपरि ग्राउण्ड तार (d) उपरोक्त सभी

Over voltage produced by lightning is protected by

- (a) Surge diverter (b) Low tower footing resistance
(c) Overhead ground wire (d) All of the above

(29) निम्न में से कौन सा अरेखीय डाईवर्टर है ?

- (a) निष्कासन टाइप अरेस्टर (b) वाल्व टाइप अरेस्टर
(c) इलेक्ट्रोलाइटिक अरेस्टर (d) रोड गैप अरेस्टर

Which of the following is Non-linear diverter ?

- (a) Expulsion type arrester (b) Valve type arrester
(c) Electrolytic Arrester (d) Rod gap arrester

(30) लाइटनिंग अरेस्टर उपलब्ध कराता है

- (a) निम्न प्रतिबाधा पथ (b) उच्च प्रतिबाधा पथ
(c) निम्न प्रतिरोध पथ (d) उच्च प्रतिरोध पथ

Lightning Arrester provides

- (a) Low impedance path (b) High impedance path
(c) Low resistance path (d) High resistance path

2. (i) लघु परिपथ की गणना में आधार के वी.ए. का चयन क्यों करते हैं ?
Why base kVA is chosen in short circuit calculations ?
- (ii) फ्यूज का वर्गीकरण कीजिए ।
Classify the fuse.
- (iii) परिपथ वियोजक और पृथक्कारी में अन्तर लिखिए ।
Write the difference between circuit breaker and isolator.
- (iv) विभेदी सुरक्षा प्रणाली में किन तथ्यों का ध्यान रखना चाहिए ?
Which facts are to be taken into account in differential protection scheme ?
- (v) ऑपरेटर 'a' क्या होता है ? सिद्ध कीजिए $1 + a + a^2 = 0$ ।
What is operator 'a' ? Prove that $1 + a + a^2 = 0$. (2×5)
3. (i) एक त्रिकलीय, 30 एम.वी.ए., 33 किलो वोल्ट प्रत्यावर्तक का आन्तरिक प्रतिघात 4% तथा प्रतिरोध नगण्य है । प्रत्यावर्तक के श्रेणी क्रम में जुड़ने वाले उस प्रति फेज प्रतिघात की गणना कीजिए ताकि लघु पथ स्थिर धारा, पूर्ण भार धारा के दस गुना से अधिक नहीं बढ़ सके ।
A 3 phase, 30 MVA, 33 KV alternator has internal reactance of 4% 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 10 times the full load current.
- (ii) स्थानीकरण के आधार पर प्रतिघातकों का वर्गीकरण कीजिए । प्रत्येक के गुण-दोष लिखिए ।
Classify reactors according to their location. Write merits and demerits of each. (5+5)
4. (i) लाइन से लाइन दोष के लिए अनुक्रम जाल व्युत्पन्न कीजिए ।
Derive sequence network for line to line fault.
- (ii) फ्यूज के लिए निम्न को परिभाषित कीजिए तथा समझाइये :
(a) गलन धारा
(b) कट ऑफ धारा
(c) निर्धारित वहन धारा
(d) प्रचालन समय
Define and explain following terms for fuse :
(a) Fusing current
(b) Cut off current
(c) Rated carrying current
(d) Operating time (5+5)

5. (i) निर्वात परिपथ वियोजक की बनावट एवं कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए ।
Describe the construction and working of vacuum circuit breaker.
- (ii) परिपथ वियोजक में आर्क बनने तथा उसके विलोपन की क्रिया का वर्णन कीजिए ।
Describe the process of arc formation and its extinction in circuit breaker. (5+5)
6. (i) रिले क्या है ? विद्युत-चुम्बकीय रिले का कार्य सिद्धांत एवं बनावट का वर्णन कीजिए ।
What is Relay ? Describe construction and working principle of an electromagnetic relay.
- (ii) स्वच्छ चित्र की सहायता से हॉर्न गेप तथा रॉड गेप तड़ित निरोधकों के कार्य सिद्धांत का वर्णन कीजिए ।
Describe the working principle of Horn Gap and Rod Gap type lightning arresters with the help of a neat diagram. (5+5)
7. (i) परिणामित्र के लिए भू-दोष रक्षण प्रणाली का वर्णन कीजिए ।
Describe earth fault protection scheme for transformer.
- (ii) स्टार-डेल्टा संयोजित परिणामित्र के लिए मर्ज प्राइस प्रतिरक्षण पद्धति का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Explain with a neat diagram the Merz price protection scheme for star-delta connected transformer. (5+5)
8. (i) प्रत्यावर्तक के कला असंतुलन तथा विद्युतरोधन रक्षण के लिए प्रयुक्त पद्धति का स्वच्छ चित्र सहित वर्णन कीजिए ।
Describe with neat sketch the scheme used for phase unbalancing and insulation protection of alternator.
- (ii) फीडरो के लिए अवकल पॉयलट वायर रक्षण पद्धति को समझाइये ।
Explain the differential pilot wire protection scheme for feeders. (5+5)
9. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :
Write short notes on any two :
- (i) रक्षण रिले की मूलभूत आवश्यकताएँ
Basic requirements of protective relay
- (ii) संचरण लाइनों में अधिवोल्टता के विभिन्न कारण
Various causes of over voltage in transmission lines
- (iii) संचरण लाइन के लिए केरियर रक्षण पद्धति
Carrier protection scheme for transmission line. (5+5)