

EE304

Roll No. :

Spl. 2020

ELECTRICAL DESIGN & DRAWING

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **THREE** 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) किसी कॉन्टेक्टर नियन्त्रित परिपथ में सामान्यतः मुख्य अवयव प्रयुक्त होते हैं

- (a) ऑन-ऑफ पुश बटन (b) कॉन्टेक्टर
(c) तापीय अधिभार रिले (d) उपरोक्त सभी

Main components generally used in any contactor control circuit are

- (a) ON-OFF push button (b) Contactor
(c) Thermal overload relay (d) All of the above

(2) किसी सरल अलार्म एवं सिग्नल परिपथ को विभक्त किया जा सकता है

- (a) स्केमैटिक डायग्राम (b) वायरिंग डायग्राम
(c) एकल रेखीय डायग्राम (d) उपरोक्त सभी से

Any simple alarm and signal circuit can be divided into

- (a) schematic diagram (b) wiring diagram
(c) single line diagram (d) All of the above

- (3) रोटार रेजिस्टेंस स्टार्टर्स का प्रयोग किया जाता है
- (a) 3- ϕ पिंजरी प्रेरण मोटरों में (b) 3- ϕ स्लिप रिंग प्रेरण मोटरों में
(c) (a) और (b) दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Rotor resistance starters are used for starting

- (a) 3- ϕ squirrel cage I.M. (b) 3- ϕ slip ring I.M.
(c) Both (a) and (b) (d) None of the above
- (4) कम्यूटेटर सेगमेंट्स को इंसुलेट करने के लिए किस पदार्थ का प्रयोग होता है ?
- (a) फायबर ग्लास (b) प्लास्टिक
(c) माइका (d) पीवीसी

Which of the material is used to insulate the segments of commutator ?

- (a) Fibre glass (b) Plastic
(c) Mica (d) PVC
- (5) डी.सी. मशीन के स्टेटर के मुख्य भाग होते हैं
- (a) मेन पोल्स (b) इन्टरपोल्स
(c) फ्रेम (d) उपरोक्त सभी

The main parts of a D.C. machine stator

- (a) Main poles (b) Interpoles
(c) Frame (d) All of the above
- (6) एक डी.सी. मशीन में ब्रुश आर्म की संख्या होती है
- (a) पोल्स की संख्या से कम (b) पोल्स की संख्या के बराबर
(c) पोल्स की संख्या से ज्यादा (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In a D.C. machine the no. of brush arms is equal to

- (a) less than no. of poles (b) equal to no. of poles
(c) greater than no. of poles (d) None of the above
- (7) द्वि-परतीय प्रकार की कुण्डलनें हमेशा होती हैं
- (a) बन्द (b) खुली
(c) उपरोक्त दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Double layer type windings are always

- (a) closed (b) open
(c) both of the above (d) None of the above

- (8) किसी प्रेरण मोटर में वायु अंतराल बढ़ाने पर
- (a) शक्ति-गुणांक कम होगा (b) विन्डेज लोस ज्यादा होंगे
(c) बियरिंग घर्षण कम होंगे (d) कॉपर लोस कम होंगे

In an induction motor if air gap is increased then





- (a) the power factor will low (b) windage loss will more
(c) bearing friction will reduce (d) copper loss will reduce
- (9) दो प्रत्यावर्तकों के समान्तर परिचालन के दौरान डार्क-लैम्प परीक्षण किया जाता है
- (a) वोल्टेज मैचिंग के लिए (b) फ्रीक्वेंसी मैचिंग के लिए
(c) फेज-डिफरेंस मैचिंग के लिए (d) फेज-सिक्वेंस मैचिंग के लिए

To run two alternators in parallel, the dark lamp test is performed to ensure proper

- (a) Voltage matching (b) Frequency matching
(c) Phase difference matching (d) Phase sequence matching
- (10) भारतीय मानक अनुसार कम्यूटेटर के ऊपर स्थित ब्रश का प्रतीक चिह्न होता है

- (a)  (b) 
(c)  (d) 

As per I.S. the symbol of brush on commutator is

- (a)  (b) 
(c)  (d) 
- (11) स्क्वायर स्टेप कोर के लिए स्टेकिंग फैक्टर का मान होता है

- (a) 0.56 (b) 0.6
(c) 0.45 (d) 0.62

The value of staking factor for square step core is

- (a) 0.56 (b) 0.6
(c) 0.45 (d) 0.62
- (12) समान kW क्षमता की दिष्ट धारा मशीन में पोलस की संख्या बढ़ाने पर फ्लक्स / पोल
- (a) बढ़ता है। (b) घटता है।
(c) स्थिर रहता है। (d) कुछ नहीं कहा जा सकता है।

On increasing the no. of poles in same kw D.C. machine, the flux / pole

- (a) increases (b) decreases
(c) remains constant (d) Nothing to be said

(13) फ्रैक्शनल स्लॉट वाइंडिंग के लाभ होते हैं।

- (a) कॉपर कम प्रयुक्त होता है।
- (b) मशीन की उच्च दक्षता होती है।
- (c) E.M.F. वेव-फॉर्म में हार्मोनिक्स की संख्या कम होती है।
- (d) उपरोक्त सभी

Advantages of fractional slot windings is / are

- (a) low copper used
- (b) high efficiency of the m/c
- (c) low harmonics in the E.M.F. wave form
- (d) All of the above

(14) एक प्रेरण मोटर के स्टेटर में 24-खाँचे, 24-कुण्डलन व 4-पोल्स हैं तो पूर्ण पिच लेप-कुण्डलन के लिए सही उत्तर होगा

- (a) बैक-पिच = 6
- (b) फ्रन्ट-पिच = 5
- (c) बैक-पिच = 5
- (d) (a) और (b) दोनों

Stator of an induction motor has 24 slots, 4-poles and 24 coils then for full pitch lap winding find correct answer.

- (a) Back pitch = 6
- (b) Front pitch = 5
- (c) Back pitch = 5
- (d) Both (a) and (b)

(15) एक सिंगल लेयर वाइंडिंग के आर्मेचर में क्वायल की संख्या एवं स्लॉट की संख्या का अनुपात होता है

- (a) 1 : 1
- (b) 1 : 2
- (c) 1 : 4
- (d) 2 : 1

The ratio of no. of coils to no. of slots in a single layer winding armature is

- (a) 1 : 1
- (b) 1 : 2
- (c) 1 : 4
- (d) 2 : 1

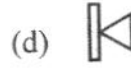
(16) भारतीय मानक अनुसार 15 Amp सॉकेट-स्विच सहित का प्रतीक चिह्न होता है

- (a) 
- (b) 
- (c) 
- (d) 

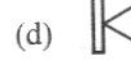
As per I.S. the symbol of 15-Amp socket outlet with switch is

- (a) 
- (b) 
- (c) 
- (d) 

(17) भारतीय मानक अनुसार घण्टी का प्रतीक चिह्न होता है



As per I.S. the symbol of a Bell is



(18) ट्रांसफॉर्मर डिजाइन में कोर का क्रॉस-सेक्शन क्षेत्रफल समीकरण द्वारा निकाला जाता है

(a) $E_t = 4.44 f B_m A_i$

(b) $E_t = 4.44 B_m A_i$

(c) $E_t = 2.22 f B_m A_i$

(d) $E_t = 2.22 B_m A_i$

Cross-section area of the core in transformer design is determined by the equation

(a) $E_t = 4.44 f B_m A_i$

(b) $E_t = 4.44 B_m A_i$

(c) $E_t = 2.22 f B_m A_i$

(d) $E_t = 2.22 B_m A_i$

(19) एक 3- ϕ , 3-लिम्ब ट्रांसफॉर्मर के योक की कुल लम्बाई होती है

(a) $W = 2D + 0.9 d$

(b) $W = D + 0.9 d$

(c) $W = 2D + d$

(d) $W = D + d$

Overall length of the yoke of a 3- ϕ , 3 limb transformer is

(a) $W = 2D + 0.9 d$

(b) $W = D + 0.9 d$

(c) $W = 2D + d$

(d) $W = D + d$

(20) समान kVA क्षमता के ट्रांसफॉर्मर का विण्डो-स्पेस फैक्टर अधिकतम होगा यदि उक्त ट्रांसफॉर्मर _____ वोल्टेज के लिए डिजाइन किया जावे।

(a) 3.3 kV

(b) 11 kV

(c) 33 kV

(d) 110 kV

For same KVA rating window space factor will be maximum if a transformer is designed for the voltage _____.

(a) 3.3 kV

(b) 11 kV

(c) 33 kV

(d) 110 kV

(21) 11000/110 विशिष्ट विवरण दर्शाता है

- | | |
|---------------|---------|
| (a) PT | (b) CVT |
| (c) kWh meter | (d) CT |

Specifications of 11000/110 represents

- | | |
|---------------|---------|
| (a) PT | (b) CVT |
| (c) kWh meter | (d) CT |

(22) एक प्रेरण मोटर के स्टेटर में प्रायः स्लॉट्स का प्रयोग किया जाता है

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| (a) पूर्ण खुले स्लॉट्स | (b) आंशिक बंद स्लॉट्स |
| (c) पूर्ण बन्द स्लॉट्स | (d) उपरोक्त में से कोई नहीं |

In induction motors which type of stator slots are mostly used ?

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| (a) Fully open slots | (b) Partial closed slots |
| (c) Fully closed slots | (d) None of the above |

(23) द्वि-धातु पत्ती का प्रयोग किया जाता है

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| (a) ओवर-वॉल्टेज रिले में | (b) विद्युत चुम्बकीय रिले में |
| (c) तापीय अधिभार रिले में | (d) उपरोक्त में से कोई नहीं |

Bi-metallic strip is used in

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| (a) in over voltage relay | (b) in electromagnetic relay |
| (c) in thermal over load relay | (d) None of the above |

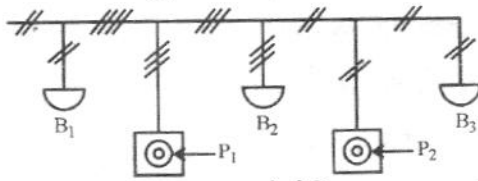
(24) एक 3- ϕ प्रेरण मोटर को D.O.L. स्टार्टर द्वारा तीन अलग-अलग स्थानों से स्टार्ट एवं बन्द करने हेतु पुश बटनों की आवश्यकता होगी

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (a) 3-ऑफ, 3-ऑन पुश बटन्स | (b) 2-ऑफ, 4-ऑन पुश बटन्स |
| (c) 4-ऑफ, 2-ऑन पुश बटन्स | (d) 2-ऑफ, 2-ऑन पुश बटन्स |

A 3- ϕ induction motor is to be started and stopped from three different locations using D.O.L. starter. How many push buttons are required ?

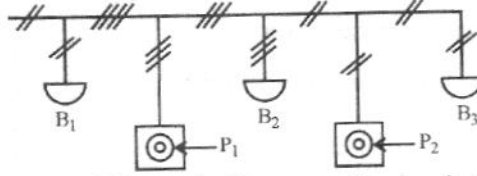
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| (a) 3-OFF, 3-ON push buttons | (b) 2-OFF, 4-ON push buttons |
| (c) 4-OFF, 2-ON push buttons | (d) 2-OFF, 2-ON push buttons |

(25) निम्न चित्र प्रस्तुत करता है :



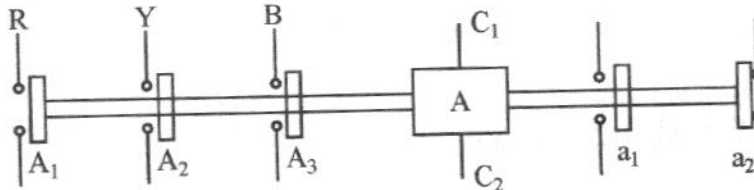
- (a) एक परिपथ का स्केमैटिक डायग्राम (b) एक परिपथ का वायरिंग डायग्राम
(c) एक परिपथ का सिंगल लाइन डायग्राम (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Following figure represents :



- (a) Schematic diagram of a circuit (b) Wiring diagram of a circuit
(c) Single line diagram of a circuit (d) None of the above

(26) दिये गये कॉन्टेक्टर के लिए सुमेलित कीजिए :



(ग्रुप-1)

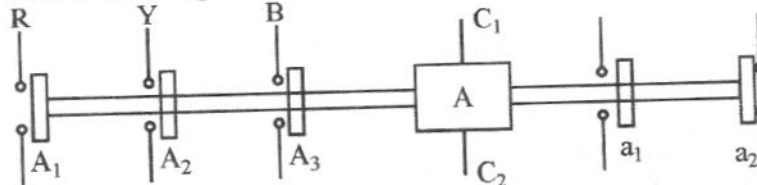
(ग्रुप-2)

- (1) A_1, A_2, A_3 (A) ऑक्सीलरी कॉन्टेक्स
(2) a_1, a_2 (B) मेन या पावर कॉन्टेक्स
(3) C_1, C_2 (C) कॉन्टेक्टर कायल

सही मेल है

- (a) 1-A, 2-B, 3-C (b) 1-B, 2-C, 3-A
(c) 1-C, 2-A, 3-B (d) 1-B, 2-A, 3-C

Match for the given contactor :



(Group-1)

(Group-2)

- (1) A_1, A_2, A_3 (A) Aux. contacts
(2) a_1, a_2 (B) Main or power contacts
(3) C_1, C_2 (C) Contactor coil

Correct match is

- (a) 1-A, 2-B, 3-C (b) 1-B, 2-C, 3-A
(c) 1-C, 2-A, 3-B (d) 1-B, 2-A, 3-C

(27) D.O.L. स्टार्टर का प्रयोग किया जावेगा

- (a) 20 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz पिंजरी प्रेरण मोटर के लिए
- (b) 20 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz स्लिप रिंग प्रेरण मोटर के लिए
- (c) 5 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz पिंजरी प्रेरण मोटर के लिए
- (d) उपरोक्त में से किसी के लिए भी नहीं

D.O.L. starter is used for

- (a) 20 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz squirrel cage induction motor
- (b) 20 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz slip ring induction motor
- (c) 5 HP, 3- ϕ , 400 V, 50 Hz squirrel cage induction motor
- (d) None of the above

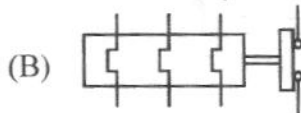
(28) निम्न को सुमेलित कीजिए :

(ग्रुप-1)

(ग्रुप-2)



(1) नॉर्मली खुला पुश बटन



(2) टाइम डिले रिले



(3) थर्मल ऑवरलोड रिले

सही सुमेल है :

- (a) A-1, B-2, C-3
- (b) A-2, B-3, C-1
- (c) A-3, B-1, C-2
- (d) A-1, B-3, C-1

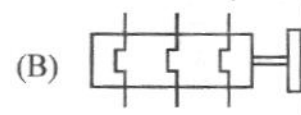
Match the following :

(Group-1)

(Group-2)



(1) Normally open push button



(2) Time delay relay



(3) Thermal overload relay

Correct match is :

- (a) A-1, B-2, C-3
- (b) A-2, B-3, C-1
- (c) A-3, B-1, C-2
- (d) A-1, B-3, C-1

(29) एक 10 HP, 415 V, 3- ϕ , 50 Hz पिंजरी प्रेरण मोटर की पैनल वायरिंग में प्रयुक्त होने वाले इन्ट्रुमेन्ट्स एवं उनकी रेटिंग्स को सुमेलित कीजिए

इन्ट्रुमेन्ट्स	रेटिंग
(A) मेन स्विच	(1) 32 Amp
(B) फ्यूज	(2) 63 Amp
(C) एमीटर	(3) 8-10 Amp
(D) थर्मल ओवरलोड रिले	(4) 0-15 Amp

सही सुमेल है :

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (a) A-1, B-2, C-3, D-4 | (b) A-2, B-3, C-4, D-1 |
| (c) A-2, B-1, C-4, D-3 | (d) A-2, B-3, C-1, D-4 |

Match the instruments used according to their rating in the panel wiring of a 10 HP, 415 V, 3- ϕ , 50 Hz, squirrel cage induction motor.

Instruments	Rating
(A) Main switch	(1) 32 Amp
(B) Fuse	(2) 63 Amp
(C) Ammeter	(3) 8-10 Amp
(D) Thermal overload relay	(4) 0-15 Amp

Correct match is

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (a) A-1, B-2, C-3, D-4 | (b) A-2, B-3, C-4, D-1 |
| (c) A-2, B-1, C-4, D-3 | (d) A-2, B-3, C-1, D-4 |

(30) स्लिप-रिंग प्रेरण मोटर की स्लिप रिंग बनी होती है

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| (a) एल्युमिनियम की | (b) कॉपर की |
| (c) कास्ट आयरन की | (d) फॉस्फर ब्रॉन्ज की |

Slip-rings of a slip ring induction motor are made of

- | | |
|---------------|---------------------|
| (a) Aluminium | (b) Copper |
| (c) Cast iron | (d) Phosphor bronze |

(1×30)

2. (i) निम्नलिखित के भारतीय मानक के अनुसार प्रतीक बनाइये :

Draw symbols of the following as per I.S.

- (a) लाइटिंग वितरण का फ्यूज बोर्ड स्विच रहित
Distribution fuse board without switch 'Lighting'
- (b) एक्जास्ट पंखा
Exhaust fan
- (c) कॉन्टेक्ट युक्त पुश बटन
Push button with one NO and one NC contact operated together
- (d) तापीय अधिभार रिले
Thermal overload relay
- (e) प्रेशर स्विच
Pressure switch

(1×5)

(ii) एक 400 kVA, 50 Hz, 1- ϕ , कोर टाइप पावर ट्रांसफॉर्मर के महत्तम फ्लक्स (ϕ_m) और पूर्ण भार mmf का अनुपात 2.4×10^{-6} है। कोर में B_m (अधिकतम फ्लक्स घनत्व) = 1.3 wb/m^2 , δ (धारा घनत्व) = 2.7 Amp/mm^2 तथा खिड़की का स्पेस गुणांक = 0.26 है। निम्न की गणना कीजिए :

A 400 kVA, 50 Hz, 1- ϕ , core type transformer has the ratio of maximum flux (ϕ_m) to full load mmf is 2.4×10^{-6} . Core has B_m (maximum flux density) = 1.3 wb/m^2 , δ (current density) = 2.7 Amp/mm^2 and window space factor = 0.26. Find the value of following :

- (a) नेट आयरन क्षेत्रफल (A_i)
Net iron area (A_i)
- (b) खिड़की का क्षेत्रफल (A_w)
Window area (A_w)
- (c) पूर्ण भार एम.एम.एफ.
Full load mmf

(8½)

3. (i) निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

Write short note on any **two** of the following :

- (a) सिंगल एवं डबल लेयर वायंडिंग
Single and double layer winding
- (b) फुल पिच एवं शॉर्ट पिच वायंडिंग
Full pitch and short pitch winding
- (c) इंटीग्रल एवं फ्रैक्शनल वायंडिंग
Integral and fractional winding

(5)

- (ii) एक 3- ϕ , 4-पोल की सिंक्रोनस मशीन के स्टेटर की वाइंडिंग का विकसित आरेख बनाइये। वाइंडिंग लेप प्रकार, द्वि परत एवं फेज फेलाव 60° है। वाइंडिंग एक खाँचे से लघु पिण्ड है। स्टेटर में 3 स्लॉट प्रति पोल प्रति फेज है। संयोजन तालिका भी तैयार कीजिए।

Draw developed winding diagram of stator of a 3- ϕ , 4-pole synchronous machine winding is lap type, double layer, phase spread = 60° . Winding is short pitched by one slot, stator have 3-slots / pole / phase. Also prepare connection table. (8½)

4. एक बेल परिपथ की रचना कीजिये जिसमें एक अधिकारी अपने अधीनस्थ चार कर्मचारियों को, जो अलग-अलग कमरे में बैठे हैं एक-एक करके बुला सके। इस हेतु चारों कर्मचारियों के बैठने के स्थान के पास अलग-अलग चार घंटियाँ लगाई गई हैं तथा अधिकारी के कमरे में एक पुश बटन एवं एक सलेक्टर स्विच लगाया गया है।

योजना के तीनों आरेख बनाइये।

- (1) योजनाबद्ध आरेख (2) वायरिंग डायग्राम (3) सिंगल लाइन डायग्राम

Draw a bell circuit in which an officer can call his four sub-ordinates, sitting at different places, one by one. For this purpose four different bells are placed near by place of all the four sub-ordinates and one common push button and one selector switch is placed in the room of officer. Draw three types of diagram :

- (1) Schematic diagram (2) Wiring diagram (3) Single line diagram

(13½)

5. (i) पुश बटन अन्तबन्ध प्रणाली का क्या अभिप्राय है ? चित्र सहित समझाइये।

What is meant by push button interlocking system ? Explain with diagram. (4)

- (ii) एक स्वचालित स्टार डेल्टा स्टार्टर का योजनाबद्ध एवं वायरिंग चित्र बनाइये।

Draw the schematic and wiring diagram of an Automatic star delta starter. (9½)

6. (i) दो त्रिकलीय प्रत्यावर्तकों के समानान्तर परिचालन हेतु प्रयुक्त होने वाले आवश्यक सुरक्षा उपकरणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

Describe in brief, protective devices required for parallel operation of two three phase alternators. (3)

- (ii) एक 10 अश्वशक्ति, 415 V, त्रिकलीय, 50 Hz पिंजरी इंडक्शन मोटर को चलाने के लिए पैनल वायरिंग आरेख खींचिए। आवश्यक उपयंत्रों की सूची विशिष्ट विवरण सहित बनाइये।

Draw the panel wiring diagram for a 10 HP, 415 V, three phase, 50 Hz, squirrel cage induction motor. Prepare a list of instruments used with complete specifications. (10½)

P.T.O.

7. (i) दिष्टधारा मोटर के निर्गत समीकरण को प्रतिपादित कीजिये ।
Derive output equation of a D.C. motor. (7)
- (ii) प्रेरण मोटर हेतु D व L के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिये ।
Establish relation between D and L for induction motor. (6½)
-