No. of Printed Pages : 11

309

EE304

Roll No. : .....

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) सिंगल फेज ट्रांसफार्मर का निर्गत समीकरण निम्न है :

(a) $Q = 3.33\ f B_m \delta K_W A_W A_i \times 10^{-3}$ kVA

(b) $Q = 2.22\ f B_m A_i A_W K_W \times 10^{-3}$ kVA

(c) $Q = 2.22\ f B_m A_i A_W K_W \delta \times 10^{-3}$ kVA

(d) $Q = 2.22\ f B_m K_W \times 10^{3}$ kVA

The output equation of single phase transformer is

(a) $Q = 3.33\ f B_m \delta K_W A_W A_i \times 10^{-3}$ kVA

(b) $Q = 2.22\ f B_m A_i A_W K_W \times 10^{-3}$ kVA

(c) $Q = 2.22\ f B_m A_i A_W K_W \delta \times 10^{-3}$ kVA

(d) $Q = 2.22\ f B_m K_W \times 10^{3}$ kVA

(2) ट्रांसफार्मर डिज़ाइन में "d" को कहा जाता है

(a) कोर का व्यास (b) परिधीय वृत्त का व्यास

(c) कोर से कोर की दूरी (d) ट्रांसफार्मर का व्यास

In the transformer design "d" represents

(a) Diameter of core (b) Diameter of circumscribing circle

(c) Core to core distance (d) Diameter of transformer

P.T.O.

(3) कोर टाइप ट्रांसफोर्मर डिज़ाइन में निम्न वोल्टता वाइन्डिंग कोर के समीप रखने से

(a) लागत कम होगी ।

(b) अवरोधी पदार्थ में कटौती होगी ।

(c) निम्न वोल्टता वाइन्डिंग की आवश्यकता नही हैं ।

(d) (a) एवं (b)

Low voltage winding in the core type transformer design is kept near the core for

(a) Low cost

(b) Saving of insulating material

(c) No need of low voltage winding

(d) (a) and (b)

(4) वोल्ट प्रति टर्न में ट्रांसफोर्मर का निर्गत समीकरण होगा

(a) $E_t = \sqrt{Q}$ (b) $E_t = K\sqrt{Q}$

(c) $E_t = B_m A_i$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The output equation of transformer in volt per turn will be

(a) $E_t = \sqrt{Q}$ (b) $E_t = K\sqrt{Q}$

(c) $E_t = B_m A_i$ (d) None of the above

(5) ट्रांसफॉर्मर डिज़ाइन में सामान्यत: $H = \frac{A_W}{W_W}$ को कहा जाता है

(a) खिड़की की चौड़ाई (b) चालक की ऊँचाई

(c) खिड़की की ऊँचाई (d) फ्रेम की ऊँचाई

In transformer design $H = \frac{A_W}{W_W}$ generally represents

(a) Width of window (b) Height of conductor

(c) Height of window (d) Height of frame

(6) पूर्ण पिच वाइन्डिंग कहते हैं

(a) जब क्वॉइल स्पान पोल पिच 180° इलेक्ट्रीकल से कम होता है ।

(b) जब क्वॉइल स्पान पोल पिच 180° इलेक्ट्रीकल के बराबर होता है ।

(c) जब क्वॉइल स्पान पोल पिच 90° इलेक्ट्रीकल के बराबर होता है ।

(d) जब क्वॉइल स्पान पोल पिच 90° इलेक्ट्रीकल से कम होता है ।

The meaning of full pitched winding is

(a) When coil span pole pitch is less than 180° electrical

(b) When coil span pole pitch is equal to 180° electrical

(c) When coil span pole pitch is equal to 90° electrical

(d) When coil span pole pitch is less than 90° electrical

(7) तरंग कुण्डलन में होता हैं –

(a) बैक पिच फ्रन्ट पिच से कम होता है ।

(b) बैक पिच फ्रन्ट पिच से ज्यादा होता है ।

(c) बैक पिच फ्रन्ट पिच के बराबर होता है ।

(d) बैक पिच एवं फ्रन्ट पिच में परिवर्तन किया जा सकता हैं ।

In the wave winding

(a) Back pitch is less than front pitch

(b) Back pitch is greater than front pitch

(c) Back pitch is equal to front pitch

(d) Back pitch and front pitch may differ

(8) यदि A.C. वाइन्डिंग में स्लॉट प्रति पोल प्रति फेज 7½ है, तो वाइन्डिंग को कहा जाता है

(a) बेहतर तरंग रूप (b) पूर्णांकीय स्लॉट वाइन्डिंग

(c) संकेन्द्रीय वाइन्डिंग (d) भिन्नात्मक स्लॉट वाइन्डिंग

If slot per pole per phase in A.C. winding is 7½, then winding is

(a) Better waveform (b) Integral slot winding

(c) Concentric winding (d) Fractional slot winding

(9) निम्न में से सही उत्तर दें :

(a) पोल पिच = $\frac{\text{पोलो की संख्या}}{\text{स्टेटर स्लॉटो की संख्या}}$

(b) पोल पिच = $\frac{\text{स्टेटर स्लॉटो की संख्या}}{\text{पोलो की संख्या}}$

(c) पोल पिच = $\frac{\text{कुल क्वॉयल}}{\text{पोल} \times \text{फेज की संख्या}}$

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Which is the correct one ?

(a) Pole pitch = $\frac{\text{No. of poles}}{\text{No. of stator slots}}$

(b) Pole pitch = $\frac{\text{No. of stator slots}}{\text{No. of poles}}$

(c) Pole pitch = $\frac{\text{Total coil}}{\text{Pole} \times \text{No. of phase}}$

(d) None of the above

(10) दिष्ट धारा मोटर के निर्गत समीकरण है –

(a) $P_a = EI_a \times \cos\theta$ (b) $P_a = CoD^2L$

(c) $P_a = CoD^2Ln$ (d) $P_a = \frac{CoD^2L}{n}$

The output equation of D.C. motor is

(a) $P_a = EI_a \times \cos\theta$ (b) $P_a = CoD^2L$

(c) $P_a = CoD^2Ln$ (d) $P_a = \frac{CoD^2L}{n}$

(11) दिष्ट धारा मोटर में पोल की संख्या बढ़ने पर पोल पिच सम्भवत :

(a) ज्यादा होती हैं । (b) कम होती है ।

(c) बराबर होती है । (d) कुछ कहा नहीं जा सकता ।

On increase of no. of poles in case of D.C. motor, pole pitch generally becomes

(a) More (b) Less

(c) Equal (d) Nothing to be said

(12) दिष्ट धारा मोटर में आऊटपुट गुणांक (C_o) का फॉर्मूला है –

(a) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^3$ (b) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^{-3}$

(c) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac$ (d) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^{-6}$

The formulae of output co-efficient (C_o) in d.c. motor is

(a) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^3$ (b) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^{-3}$

(c) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac$ (d) $C_o = \pi^2 B_{av}\, ac \times 10^{-6}$

(13) दिष्ट धारा मोटर के डिज़ाइन में वर्गाकार ध्रुव सतह के लिए कोर लम्बाई एवं पोल आर्क का अनुपात होता है –

(a) 1 (b) < 1

(c) > 1 (d) 0

For square pole surface in case of D.C. motor design, the ratio of core length and pole arc becomes

(a) 1 (b) < 1

(c) > 1 (d) 0

(14) विशिष्ट चुम्बकीय लोडिंग (B_{av}) एवं विशिष्ट विद्युत लोडिंग (ac) के लिए कहा जा सकता है –

(a) $B_{av} = \frac{P\phi}{\pi DL}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi D}$ (b) $B_{av} = \frac{P\phi L}{\pi D}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi DL}$

(c) $B_{av} = \frac{P\phi}{\pi D}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi DL}$ (d) कोई नहीं ।

For specific magnetic loading (B_{av}) and specific electric loading (ac), it is to be said

(a) $B_{av} = \frac{P\phi}{\pi DL}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi D}$ (b) $B_{av} = \frac{P\phi L}{\pi D}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi DL}$

(c) $B_{av} = \frac{P\phi}{\pi D}, ac = \frac{I_Z Z}{\pi DL}$ (d) None of the above

(15) तीन फेज प्रेरण मोटर डिज़ाइन में वायु अन्तराल लम्बाई अधिक होने पर

(a) अधिक भार क्षमता में कमी (b) अधिक भार क्षमता में वृद्धि

(c) अधिक भार क्षमता अपरिवर्तित (d) उपरोक्त में से कोई नहीं ।

On increase of airgap length in 3 phase induction motor design :

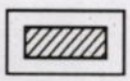
(a) Overload capacity decreases

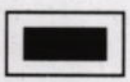
(b) Increase in overload capacity

(c) No change in overload capacity

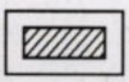
(d) None of the above

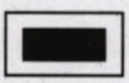
(16) बिना स्विच के लाइटिंग का मुख्य फ्यूज बोर्ड का प्रतीक है –

(a)  (b)

(c)  (d)

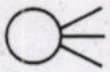
The symbol of main fuse board (lighting) without switch

(a)  (b)

(c)  (d)

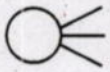
(17) एक्जास्ट पंखे का भारतीय मानक के अनुसार प्रतीक है –

(a) (b)

(c) (d) 

The symbol of Exhaust fan as per Indian Standard :

(a) (b)

(c) (d) 

(18) स्वचालित स्टार-डेल्टा स्टार्टर सर्किट में –

(a) टाइम डिले रिले (TDR) की आवश्यकता नहीं है ।

(b) टाइम डिले रिले (TDR) की आवश्यकता है ।

(c) सामान्य रिले ही इस परिपथ पर कार्य कर सकता है ।

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In automatic STAR-DELTA starter circuit

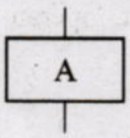
(a) No need of TDR (Time delay relay)

(b) Essential of TDR (Time delay relay)

(c) Normal relay can work on this circuit

(d) None of the above

(19) भारतीय मानक के अनुसार तापीय अधिभार रिले का प्रतीक है –

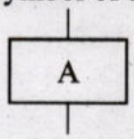
(a) 

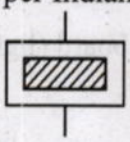
(b)

(c)

(d)

The symbol of thermal overload relay as per Indian standard

(a) 

(b) 

(c)

(d)

(20) स्टार-डेल्टा स्टार्टर में वाइन्डिंग को स्टार में कनेक्ट करने से स्टार्टिंग धारा का मान हो जाता है –

(a) ज्यादा (b) मध्यम

(c) कम (d) अपरिवर्तित

The value of starting current on connecting in star of star-delta starter, becomes

(a) More (b) Medium

(c) Low (d) No change

(21) एक त्रिकलीय, 20 H.P., 400 वोल्ट, 50 हर्ट्ज़, सर्पी वलय प्रेरण मोटर के लिए स्टार्टर का प्रयोग होता है

(a) स्टार-डेल्टा (b) D.O.L. स्टार्टर

(c) रोटर प्रतिरोध (d) ऑटो ट्रांसफोर्मर

For a 3ϕ, 20 H.P., 400 V, 50 Hz. Slip ring induction motor, which one type of starter is used ?

(a) Star - Delta (b) D.O.L. type (starter)

(c) Rotor resistance type (d) Auto transformer type

(22) दो त्रिकलीय पिंजरी प्रेरण-मोटरो को क्रमवार चालन के लिए आवश्यक है –

(a) पहली मोटर बंद कर दूसरी मोटर चलावें ।

(b) एक विशेष (प्रथम) मोटर चलने के पश्चात् ही दूसरी मोटर चलावें ।

(c) क्रमवार संचालन में इन्टरलोकिंग की आवश्यकता नही हैं ।

(d) इन्टरलोकिंग व्यवस्था में पहली मोटर बंद कर दूसरी मोटर चलावें ।

For sequential operation of two three phase squirrel cage induction motors, it is essential to

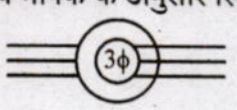
(a) Operate second motor after shutting first motor.

(b) After operating special (first) motor, start second motor.

(c) No need of interlocking arrangement in sequential operation.

(d) After shutting first motor in interlocking arrangement, operate second motor.

(23) भारतीय मानक के अनुसार स्लिप रिंग प्रकार प्रेरण मोटर का प्रतीक है –

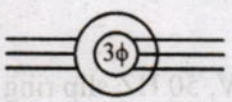
(a) 

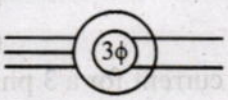
(b)

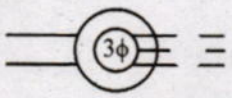
(c)

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The symbol of slip ring induction motor as per Indian Stardard.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) None of the above

(24) D.O.L. स्टार्टर ऑपरेशन में –

(a) D.O.L. स्टार्टर पूर्ण वोल्टेज पर ऑपरेट होता है ।

(b) D.O.L. स्टार्टर 0.5 H.P. प्रेरण मोटर के लिए उपयुक्त है ।

(c) D.O.L. में हरे पुश-बटन से स्टार्ट तथा लाल पुश-बटन से ऑफ किया जाता है ।

(d) (a) एवं (c)

For D.O.L. starter operation :

(a) D.O.L. starter operates on full voltage

(b) D.O.L. starter is suitable for 0.5 H.P. induction motor

(c) D.O.L. starter starts by green push-button and off by red push button

(d) (a) and (c)

(25) ट्रांसफॉर्मर पैरेलल ऑपरेशन में –

(a) समानान्तर क्रम में लगाये जाने वाले ट्रांसफॉर्मरों की वोल्टेज अनुपात असमान हों ।

(b) दोनों ट्रांसफॉर्मर की $\frac{X}{R}$ अनुपात समान होना चाहिए ।

(c) फेज विस्थापन समान होना आवश्यक नहीं है ।

(d) ध्रुवता समान नहीं होना चाहिए ।

In parallel operation of transformer

(a) Voltage ratio should be unequal

(b) $\frac{X}{R}$ ratio should be same

(c) Phase displacement should not be equal

(d) Polarity should be unequal

(26) तरंग कुण्डल में समानान्तर पथ की संख्या –

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 6

Number of parallel paths in wave winding

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 6

(27) एक त्रिकलीय 30 अश्व शक्ति 415 V, 50 Hz, सर्पी वलय प्रेरण मोटर को चलाने हेतु भार धारा का मान होगा

(a) 37 amp. (b) 42 amp.

(c) 48 amp. (d) 50 amp.

The value of load current for a 3 phase 30 H.P., 415 V, 50 HZ slip ring induction motor is

(a) 37 amp. (b) 42 amp.

(c) 48 amp. (d) 50 amp.

(28) 75/5 विशिष्ट विवरण दर्शाता है –

(a) PT (b) CVT

(c) kWH मीटर (d) CT

Specification of 75/5 represents

(a) PT (b) CVT

(c) kWH meter (d) CT

(29) डी.सी. कम्पाउण्ड जनरेटरों के समानान्तर प्रचालन में कौन सा कथन सही है ?

(a) दोनों जनरेटरों की फेज सिक्वेन्स समान होनी चाहिए ।

(b) दोनों जनरेटरों की ध्रुवता समान होनी चाहिए ।

(c) दोनों जनरेटरों की टर्मिनल वोल्टेज समान होनी चाहिए ।

(d) (b) एवं (c)

Which one is correct for parallel operation of D.C. compound generators ?

(a) Phase sequence should be same for both generators

(b) Polarity should be same for both generators

(c) Terminal voltage should be same for both generators

(d) (b) and (c)

(30) प्रत्यावर्तकों के समानान्तर प्रचालन में समान कला एवं समान कलाक्रम के लिए आवश्यक उपकरण हैं –

(a) वोल्टमीटर (b) वाटमीटर

(c) पावर फैक्टर मीटर (d) सिंक्रोनोस्कोप

For same phase and same phase sequence of parallel operation of alternators, essential apparatus is

(a) Voltmeter (b) Wattmeter

(c) Power factor meter (d) Synchronoscope (1×30)

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

Draw symbols of the following as per Indian Standards :

(a) ऊर्जामापी

Energy meter

(b) पंखा नियामक

Fan regulator

(c) सिंक्रोनोस्कोप

Synchronoscope

(d) भू-दोष

Earth fault

(e) त्रिकला ए.सी. श्रेणी मोटर

Three phase A.C. series motor (1×5)

P.T.O.

(ii) एक कलीय 100 kVA, 2000/400 V, 50 हर्ट्ज़ शैल प्रकार के परिणामित्र की कोर के मुख्य माप की गणना कीजिए। आँकड़े निम्नानुसार है :

Calculate the main dimensions of the core for a 100 kVA, 2000/400 V, 50 Hz single phase shell type transformer. Data are as follows :

वोल्टता प्रति टर्न	= 10 V
Voltage per turn	= 10 V
अधिकतम फ्लक्स घनत्व	= 1.1 वेबर/मी^{2}
Maximum flux density	= 1.1 wb/m^2
धारा घनत्व	= 2 एम्पीयर/मिमी^{2}
Current density	= 2 A/mm^2
खिड़की गुणांक	= 0.33
Window space factor	= 0.33
खिड़की ऊँचाई व खिड़की चौड़ाई का अनुपात	= 3
Ratio of window height to window width	= 3
कोर गहराई व केन्द्रीय भुजा की चौड़ाई का अनुपात	= 2.5
Ratio of core depth to width of central limb	= 2.5
स्टेकिंग गुणांक	= 0.9
Stacking factor	= 0.9

($8\frac{1}{3}$)

3. (i) एक दिष्ट धारा मशीन के निर्गत का व्यंजक इसके आर्मेचर के व्यास व लम्बाई तथा विशिष्ट भारों के सम्बन्धों में प्राप्त कीजिए।

Obtain an expression for the output of a D.C. machine in terms of the diameter and length of its armature and specific loading. **($5\frac{1}{3}$)**

(ii) त्रिकलीय प्रेरण मोटर के अभिकल्पन में 'आपेक्षिक चुम्बकीय भारण' एवं 'आपेक्षिक विद्युत भारण' को प्रभावित करने वाले कारकों का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिए।

Explain in detail the factors affecting the "Specific magnetic loading" and "specific electric loading" in the design of three phase induction motor. **(8)**

4. (i) एकतही व द्वितही, पूर्णांकीय व भिन्नात्मक कुण्डलन में अन्तर लिखिए।

Write the difference in single layer and double layer, integral and fractional winding. **($5\frac{1}{3}$)**

(ii) एक त्रिकलीय प्रत्यावर्तक के स्टेटर का विकसित कुण्डलन आरेख बनाइये, जिसमें 24 स्लोट, 12 कुण्डलन व 4 पोल है। संयोजन तालिका भी तैयार कीजिए।

Draw developed winding diagram of stator of a three phase alternator having 24 slots, 12 coils and 4 poles, also prepare connection table. **(8)**

5. एक मुख्य बस तथा ट्रेलर (अतिरिक्त कक्ष) हेतु सिग्नल परिपथ का योजना तथा वायरिंग आरेख बनाइये । परिपथ की व्यवस्था इस प्रकार होनी चाहिये कि मुख्य बस अथवा ट्रेलर से यदि कोई यात्री बस को रोकना चाहे तो वह चार पुश बटन, दो मुख्य बस में व दो ट्रेलर में, मे से किसी भी एक पुश बटन को दबाये, इससे ड्राइवर के सामने लाल बल्ब जलने लगेगा और बस को रोकेगा । ड्राइवर के सामने पुनः हरा बल्ब जलने पर वह बस को स्टार्ट करेगा । हरा बल्ब तब ही जलेगा जब मुख्य बस तथा ट्रेलर के परिचालक द्वारा उनको दिये गये पुश बटन को दबाया जायेगा ।

Draw the schematic and wiring diagram of signal circuit for a main bus and trailer. The arrangement must be in such a way that if any passenger wants to stop the bus, he should press any one of four push buttons, two in main bus and two in trailer, by which a red bulb will glow in front of the driver and driver should stop the bus. The driver must start the bus when a green bulb glows again in front of him. This green bulb must be glow only when the conductor of main bus and trailer presses a push button provided for them. $(13\frac{1}{3})$

6. (i) प्रेरण मोटर के कार्य सम्पादन में वायु अन्तराल की लम्बाई के प्रभाव को लिखिए ।

Write the effect of length of airgap on induction motor performance. (3)

(ii) एक त्रिकला 50 HP, 440 V, 50 Hz सर्पी वलय प्रेरण मोटर को चलाने हेतु रोटर प्रतिरोध स्टार्टर का वायरिंग एवं नियत्रंक परिपथ आरेख खींचिए ।

Draw control and wiring diagram of a rotor resistance starter to run a three phase 50 HP, 440 V, 50 Hz slip ring induction motor. $(10\frac{1}{3})$

7. (i) त्रिकला प्रत्यावर्तकों के समान्तर प्रचालन की आवश्यक शर्तें लिखिए ।

Write the necessary conditions for parallel operation of three phase alternators. (3)

(ii) दो शक्ति परिणामित्रों के समान्तर परिचालन हेतु पैनल वायरिंग आरेख बनाइये । कार्य में लिये उपकरणों की विशिष्टताएँ भी लिखिए ।

Draw the panel wiring diagram for parallel operation of two power transformers. Also write the specifications of instruments used. $(10\frac{1}{3})$