

Enrollment No./Seat No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - III EXAMINATION - WINTER 2025**

**Subject Code: DI03000081**

**Date: 04-12-2025**

**Subject Name: Electrical Machines – I**

**Time: 10:30 AM TO 01:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

	<b>Marks</b>
<b>Q.1 (a)</b> Define following:- (1) Mutual Induction (2) Voltage Transformation Ratio (3) All day efficiency	<b>03</b>
<b>(અ)</b> નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત કરો:- (1) મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્શન (2) વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મેશન રેશિયો (3) આખા દિવસની કાર્યક્ષમતા	<b>૦૩</b>
<b>(b)</b> Explain the need of starter and significance of back emf in dc motors.	<b>04</b>
<b>(બ)</b> ડીસી મોટર્સમાં સ્ટાર્ટરની જરૂરિયાત અને બેક ઇએમએફનું મહત્વ સમજાવો.	<b>૦૪</b>
<b>(c)</b> Explain direct loading test with circuit diagram, advantages and disadvantages.	<b>07</b>
<b>(ક)</b> સર્કિટ ડાયાગ્રામ, ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે ડાયરેક્ટ લોડિંગ ટેસ્ટ સમજાવો.	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>	
<b>(c)</b> Explain open circuit (OC) and short circuit (SC) test with circuit diagram.	<b>07</b>
<b>(ક)</b> સર્કિટ ડાયાગ્રામ સાથે ઓપન સર્કિટ (OC) અને શોર્ટ સર્કિટ (SC) ટેસ્ટ સમજાવો.	<b>૦૭</b>
<b>Q.2 (a)</b> Draw equivalent circuit of dc series, shunt and long shunt compound generators.	<b>03</b>
<b>(અ)</b> ડીસી સીરીઝ, શંટ અને લોંગ શંટ કમ્પાઉન્ડ જનરેટરની સર્કિટ દોરો.	<b>૦૩</b>
<b>(b)</b> Draw and explain the magnetizing characteristic of dc generator.	<b>04</b>
<b>(બ)</b> ડીસી જનરેટરની ચુંબકીય લાક્ષણિકતા દોરો અને સમજાવો.	<b>૦૪</b>
<b>(c)</b> Derive emf equation of dc generator and apply it to calculate induced emf in a 4 pole, lap wound dc generator having 1000 armature conductor, flux per pole of 10 mWb and running at 1200 RPM.	<b>07</b>
<b>(ક)</b> ડીસી જનરેટરનું ઇએમએફ સમીકરણ મેળવો અને તેને 4 પોલ, લેપ વાઉન્ડ ડીસી જનરેટરમાં પ્રેરિત ઇએમએફની ગણતરી કરવા માટે લાગુ કરો જેમાં 1000 આર્મેચર કંડક્ટર, 10 mWb પ્રતિ પોલ ફ્લક્સ છે, અને 1200 RPM પર ચાલતું હોય.	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>	
<b>(a)</b> Define following:- (1) Law of energy conservation (2) Faraday's law of electromagnetic induction (3) Fleming's right hand rule.	<b>03</b>

- (અ) નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત કરો:- (1) ઊર્જા સંરક્ષણનો નિયમ (2) ફેરાડેનો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શનનો નિયમ (3) ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ. 03
- (b) Draw and explain internal and external characteristics of dc series generator. 04
- (બ) ડીસી સીરીઝ જનરેટરની આંતરિક અને બાહ્ય લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો. 04
- (c) The resistance of the armature, series field and shunt field of a 500 V short shunt generator are 0.08  $\Omega$ , 0.03  $\Omega$  and 200  $\Omega$  respectively. Generator supplies the load of 20 kW. Calculate the generated emf assuming the brush drop of 1 V per brush. 07
- (ક) 500 V શોર્ટ શંટ જનરેટરના આર્મેચર, સિરીઝ ફિલ્ડ અને શંટ ફિલ્ડનો પ્રતિકાર અનુક્રમે 0.08  $\Omega$ , 0.03  $\Omega$  અને 200  $\Omega$  છે. જનરેટર 20 kW નો લોડ પૂરો પાડે છે. પ્રતિ બ્રશ 1 V ના બ્રશ ડ્રોપને ધારીને ઉત્પન્ન થયેલ emf ની ગણતરી કરો. 09
- Q.3** (a) List various applications of dc series, shunt and compound motors. 03
- (અ) ડીસી શ્રેણી, શંટ અને કમ્પાઉન્ડ મોટર્સના વિવિધ ઉપયોગોની યાદી બનાવો. 03
- (b) Draw and explain starting and running characteristic of dc shunt motor. 04
- (બ) ડીસી શંટ મોટરની શરૂઆત અને ચાલવાની લાક્ષણિકતા દોરો અને સમજાવો. 04
- (c) Derive the torque equation and apply it to calculate torque developed in 220 V, 4 - pole, dc shunt motor with flux per pole 15 mWb, 1800 wave connected armature conductors and 50 A armature current. Calculate developed torque in Nm. 07
- (ક) ટોર્ક સમીકરણ મેળવો અને તેને 220 V, 4 - પોલ, dc શંટ મોટરમાં ઉત્પન્ન ટોર્કની ગણતરી કરવા માટે લાગુ કરો જેમાં પોલ દીઠ ફ્લક્સ 15 mWb, 1800 વેવ કનેક્ટેડ આર્મેચર કંડક્ટર અને 50 A આર્મેચર કરંટ હોય. ઉત્પન્ન ટોર્કની ગણતરી Nm માં કરો. 09
- OR**
- (a) Draw the power stages of dc motor and list various losses occurring in dc motor. 03
- (અ) ડીસી મોટરના પાવર સ્ટેજ દોરો અને ડીસી મોટરમાં થતા વિવિધ નુકસાનની યાદી બનાવો. 03
- (b) Draw and explain construction of 3 point starter. 04
- (બ) 3 પોઇન્ટ સ્ટાર્ટરનું બાંધકામ દોરો અને સમજાવો. 04
- (c) The resistance of field winding and armature winding of a 400 V, 6 - pole, dc shunt motor are 400  $\Omega$  and 0.1  $\Omega$  respectively. Calculate the developed torque when the motor runs at 800 rpm and takes line current of 70 A. Calculate developed torque in Nm and kgm. 07
- (ક) 400 V, 6 - પોલ, dc શંટ મોટરના ફિલ્ડ વિલ્ડિંગ અને આર્મેચર વિલ્ડિંગનો અવરોધ અનુક્રમે 400  $\Omega$  અને 0.1  $\Omega$  છે. જ્યારે મોટર 800 rpm પર ચાલે છે અને 70 A નો લાઇન કરંટ લે છે ત્યારે ઉત્પન્ન ટોર્કની ગણતરી કરો. Nm અને kgm માં ઉત્પન્ન ટોર્કની ગણતરી કરો. 09
- Q.4** (a) Draw the vector diagram of single phase transformer on lagging power factor load. 03
- (અ) લેગિંગ પાવર ફેક્ટર લોડ પર સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરનો વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો. 03
- (b) Draw and explain construction and working on load of core type transformer. 04
- (બ) કોર પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરના બાંધકામ અને લોડ પર કામ દોરો અને સમજાવો. 04

(c) Derive the emf equation of single phase transformer and apply it to calculate emf induced in secondary winding of a transformer if number of turns in secondary winding is 1000, maximum flux density is 5.63 mWb, and frequency of supply is 50 Hz. 07

(ક) સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરનું emf સમીકરણ મેળવો અને જો સેકન્ડરી વિલિંગમાં વળાંકની સંખ્યા 1000 હોય, મહત્તમ ફ્લક્સ ડેન્સિટી 5.63 mWb હોય, અને સપ્લાયની આપર્તન 50 Hz હોય તો તેને ટ્રાન્સફોર્મરના સેકન્ડરી વિલિંગમાં પ્રેરિત emfની ગણતરી કરવા માટે લાગુ કરો. 09

**OR**

(a) Define leakage reactance and draw equivalent circuit of single phase transformer with referred to primary side. 03

(અ) લિકેજ રિએક્ટન્સ વ્યાખ્યાયિત કરો અને સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરનું સમકક્ષ સર્કિટ પ્રાથમિક બાજુ સાપેક્ષે દોરો. 03

(b) Explain construction and working of auto transformer. 04

(બ) ઓટો ટ્રાન્સફોર્મરની રચના અને કાર્ય સમજાવો. 04

(c) Derive the condition for maximum efficiency in single phase transformer. 07

(ક) સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરમાં મહત્તમ કાર્યક્ષમતા માટે સ્થિતિ મેળવો. 09

**Q.5** (a) Draw connection and vector diagram for connection Dd6. 03

(અ) Dd6 કનેક્શન માટે કનેક્શન અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો. 03

(b) Compare the bank of three single phase transformer with single three phase transformer. 04

(બ) ત્રણ સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરના બેંકની સરખામણી સિંગલ થ્રી ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મર સાથે કરો. 04

(c) Justify the criteria for selection of cooling method for three phase transformer and explain any one cooling method. 07

(ક) ત્રણ તબક્કાના ટ્રાન્સફોર્મર માટે ઠંડક પદ્ધતિની પસંદગી માટેના માપદંડોને યોગ્ય ઠેરવો અને કોઈપણ એક ઠંડક પદ્ધતિ સમજાવો. 09

**OR**

(a) Draw the connection and vector diagram for connection Yy0. 03

(અ) Yy0 કનેક્શન માટે કનેક્શન અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો. 03

(b) Explain the needs and conditions for parallel operation of three phase transformer. 04

(બ) ત્રણ તબક્કાના ટ્રાન્સફોર્મરના સમાંતર સંચાલન માટેની જરૂરિયાતો અને શરતો સમજાવો. 04

(c) Justify the criteria for selection of distribution and power transformer. 07

(ક) વિતરણ અને પાવર ટ્રાન્સફોર્મરની પસંદગી માટેના માપદંડોને યોગ્ય ઠેરવો. 09

\*\*\*