Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – SUMMER • 2015

Subject Code: 330903 **Date: 14-05-2015**

Subject Name: Electrical Machines-I

Time: 02:30 pm - 05:00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Whether following statements are true or false. **07**

(1) Shunt winding having more turns compare to series winding in DC machine.
(2) A transformer work on principle of dynamic induction.
(3) Swinburn test is carried out on DC shunt machine only.
(4) For step up transformer, the value of transformation ratio is less then one.
(5) Copper losses are also known as variable losses.
(6) A transformer is rated in KW.
(7) In lap wound dc machine, number of armature parallel path is always two.

(b) (1)State the function of pole, yoke, field winding, armature winding, commutator with respect to DC machine. **05**

(2) Explain the term "Back EMF." **02**

Q.2

(a) Draw and explain the vector diagram of 1 – Φ transformer on lagging load. **07**

(b) Explain internal and external characteristic of DC shunt generator with neat diagram. **07**

OR

(b) Explain equivalent circuit of 1 – Φ transformer with neat diagram. **07**

Q.3

(a) (1) What is armature reaction? **01**

(2) List out method for minimizing armature reaction. **01**

(3) Explain the methods for minimizing armature reaction. **05**

(b) A four pole lap wound DC shunt generator supplies 50Amp at 220V. The value of field and armature winding resistances are 110Ω and 0.4Ω respectively. It runs at speed of 1000rpm and having umber of armature conductors are 400. find flux per pole. Take total brush drop 2V. **07**

OR

Q.3 (a) (1) List out various losses occurs in DC generator. **02**

(2) Derive the condition for maximum efficiency of DC generator. **05**

(b) A shunt generator has field and armature winding resistance are 220Ω and 0.1Ω respectively. The generator delivers a load of 5KW at 220V. Total iron and mechanical losses are 250W. Determine load current, field current, armature current, armature cu losses, field cu losses, generator input and % efficiency. **07**

Q.4

(a) Answer the following questions

(1) Write two applications of DC shunt and series motor **02**

(2) Why DC series motor never started without load? **02**

(3) Write the power stage of DC motor. **02**

(4) List out method of speed control of DC shunt motor. **01**

(b) Explain "Speed – Armature current" & "Speed – Torque" characteristic of DC shunt motor. **07**

OR

Q. 4 (a) State necessity of starter for DC motor and explain three point starter with neat diagram. **07**

(b) 60HP, 1100V DC series motor has armature and field winding resistances are 0.18Ω and 0.13Ω respectively. Motor draws a current of 45Amp at a speed of 450rpm from supply. What will motor speed at 50Amp? The supply voltage remains constant. **07**

Q.5

(a) Explain open and short circuit test for 1 – Φ transformer with neat diagram. **07**

(b) A 10KVA, 500/250V 1 – Φ transformer gave following test results. **07**

O.C. test: 250V, 3Amp, 200W (LV side)

S.C. test: 15V, 30Amp, 300W (HV side)

Calculate % efficiency and % voltage regulation at full load 0.8 lagging power factor.

OR

Q.5 (a) Explain working of transformer on load condition. **07**

(b) (1) Explain the construction of three phase transformer. **05**

(2) Draw symbol for step up two winding transformer and step up auto transformer. **02**

****

પ્રશ્ન-૧	(અ)	નીચેના વિધાનો ખરા છે કે ખોટા તે જણાવો. (૧) ડીસી મશીનમાં સીરીઝ વાઇન્ડીંગ કરતા શંટ વાઇન્ડીંગના આટા વધારે હોય છે. (૨) ટ્રાંસફોર્મર ડાયનેમિક ઇન્ડક્શનના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. (૩) સ્વિનબર્ન પરીક્ષણ ફક્ત ડીસી શંટ મચીન પર કરવામા આવે છે. (૪) સ્ટેપ અપ ટ્રાંસફોર્મર માટે ટ્રાંસફોર્મેશન રેશીયો એક કરતા ઓછો હોય છે. (૫) કોપર વ્યયને વેરીયેબલ વ્યય પણ કહેવાય છે. (૬) ટ્રાંસફોર્મર છ૫ મા રેટેડ હોય છે. (૭) લેપ વાઉન્ડ ડીસી મશીનમાં આર્મેચર પેરેલલ પાથની સંખ્યા હંમેશા બે હોય છે.	૦૭
	(બ)	૮૫૯ ડીસી મશીનના સંદર્ભમા નીચેના ભાગોના કાર્ય જણાવો. (૧) પોલ (૨)યોક (૩)ફિલ્ડ વાઇન્ડીંગ (૩)આર્મેચર વાઇન્ડીંગ (૫)કોમ્યુટેટર	૦૫
		(૫૫૯ "બેક ઇએમએફ" પદ સમજાવો.	૦૨
પ્રશ્ન-૨	(અ)	ટ્રાંસફોર્મરનો વેક્ટર ડાયાગ્રામ લેગીંગ લોડ માટે સમજાવો.	૦૭
	(બ)	ડીસી જનરેટરની ઇન્ટર્નલ અને એક્સટર્નલ લાક્ષણિકતા સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો.	૦૭
		અથવા	
	(બ)	સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી ટ્રાંસફોર્મરનો સમતૂલ્ય પરીપથ સમજાવો.	૦૭
પ્રશ્ન-૩	(અ)	(૧) આર્મેચર રીએક્શન એટલે શુ?	૦૧
		(૨) આર્મેચર રીએક્શન ઘટાડવાની રીતો જણાવો.	૦૧
		(૩) આર્મેચર રીએક્શન ઘટાડવાની રીતો સમજાવો.	૦૫
	(બ)	એક ચાર પોલ લેપ વાઉંડ ડીસી જનરેટર ૫૦ એમ્પીયર ૨૨૦ વોલ્ટ ૫ સપ્લાય કરે છે. ફિલ્ડ અને આર્મેચર વાઇન્ડીંગના અવરોધ અનુક્રમે ૧૧૦Ω અને ૦.૪ Ω છે. તેની ગતિ ૧૦૦૦ આરપીએમ છે અને આર્મેચર વાહકોની સંખ્યા ૪૦૦ છે. ફ્લક્સ પ્રતિ પોલ ગણો. કુલ બ્રશ ડ્રોપ ૨ વોલ્ટ છે.	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન-૩	(અ)	(૧) જનરેટરમાં થતા જુદા જુદા વ્યય જણાવો.	૦૨
		(૨) જનરેટરની મહત્તમ કાર્યક્ષમતાની શરત તારવો	૦૫

(બ) એક શંટ જનરેટરના ફિલ્ડ અને આર્મેચર વાઇન્ડીંગના અવરોધ અનુક્રમે ૨૨૦ Ω અને ૦.૧ Ω છે. જનરેટર ૫ કિલોવોટ પાવર ૨૨૦વોલ્ટ પર આપે છે. કુલ આયર્ન અને મેકેનિકલ વ્યય ૨૫૦વોટ છે. તો જનરેટરના ભાર પ્રવાહ, ફિલ્ડ પ્રવાહ, આર્મેચર પ્રવાહ, આર્મેચર કોપર વ્યય, ફિલ્ડ કોપર વ્યય, ઇનપુટ અને % કાર્યક્ષમતા શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન-૪ (અ) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૧) ડીસી શંટ અને સીરીઝ મોટરની બે ઉપયોગીતાઓ જણાવો. ૦૨

(૨) શા માટે ડીસી સીરીઝ મોટર ભાર વગર શરુ કરવામા આવતી નથી? ૦૨

(૩) ડીસી મોટરનો પાવર સ્ટેજ લખો. ૦૨

(૪) ડીસી શંટ મોટરની સ્પીડ કંટ્રોલની રીતો જણાવો. ૦૧

(બ) ડીસી શંટ મોટરની "સ્પીડ – આર્મેચર પ્રવાહ" અને "સ્પીડ – ટોર્ક" લાક્ષણિકતા સમજાવો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન-૪ (અ) ડીસી મોટર માટે સ્ટાર્ટરની જરૂરિયાત સમજાવો અને થ્રી પોઇંટ સ્ટાર્ટર સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૭

(બ) ૬૦%., ૧૧૦૦ વોલ્ટ ડીસી સીરીઝ મોટરના આર્મેચર અને ફિલ્ડ વાઇન્ડીગના અવરોધો અનુક્રમે ૦.૧૮ Ω અને ૦.૧૩ Ω છે. મોટર ૪૫૦RPM ગતિ પર સપ્લાય માથી ૪૫ એમ્પીયરનો પ્રવાહ લે છે. જ્યારે સપ્લાય માથી ૫૦ એમ્પીયરનો પ્રવાહ લે ત્યારે તેની ગતિ શોધો. સ્પ્લાય વોલ્ટેજ અચળ ધારો. **07**

પ્રશ્ન-૫ (અ) ટ્રાંસફોર્મર માટે ઓપન અને શોર્ટ શર્કિટ પરીક્ષણ આકૃતિ દોરી સમજાવો ૦૭

(બ) ૧૦KVA, ૫૦૦/૨૫૦ વોલ્ટ, ૧- Φ ટ્રાંસફોર્મર નેચે મુજબના ટેસ્ટ રીઝલ્ટ આપે છે. ૦૭

ઓ.સી. ટેસ્ટ: ૨૫૦વોલ્ટ, ૩એમ્પીયર, ૨૦૦વોટ(એલ વી સાઇડ)

એસ.સી. ટેસ્ટ: ૧૫વોલ્ટ, ૩૦ એમ્પીયર, ૩૦૦વોટ(એચ વી સાઇડ)

૦.૮ લેગીંગ પાવર ફેક્ટર અને ફુલ લોડ પર % કાર્યક્ષમતા અને % વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશનની ગણતરી કરો.

અથવા

પ્રશ્ન-૫ (અ) ઓન લોડ કંડિશન પર ટ્રાંસફોર્મરનુ કાર્ય સમજાવો. ૦૭

(બ) (૧) ટ્રાંસફોર્મરના ઇએમએફ સૂત્રો તારવો. ૦૫

(૨) સ્ટેપ અપ બે વાઇડીંગ ટ્રાંસફોર્મર અને સ્ટેપ અપ ઓટો ટ્રાંસફોર્મના સિંબોલ દોરો. ૦૨

****