Seat No.: ________   Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2023

Subject Code: 4342401 **Date: 13-07-2023**

Subject Name: D.C. Power Electronic Converters and Drives

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 programmable & communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	List general applications of DC shunt, Series and compound motor. ડીસી શન્ટ,સીરીઝ અને કમ્પાઉન્ડ મોટર ની જનરલ ઉપગીતાઓ ની યાદી બનાવો.	**03**
	(b)	Give classification of DC machine. ડી.સી મશીન નું વર્ગીકરણ કરો.	**04**
	(c)	Draw waveforms V_{in}, i_g, V_o, i_a, i_s, i_{scr} for 1-phase half-controlled (1-pulse) converter at firing angle $\alpha = 30^o$ (without FD). 1-ફેજ હાફ કંટ્રોલ્ડ (1-પલ્સ) કન્વર્ટર (FD વગર) ને ફાયરિંગ એંગલ $\alpha = 30^o$ માટે તેના વેવ ફોર્મ જેમકે V_{in}, i_g, V_o, i_a, i_s, i_{scr} દોરો.	**07**
		OR	
	(c)	Draw waveforms V_{in}, i_g, V_o, i_a for 1-phase half-controlled (1-pulse) converter at firing angle $\alpha = 40^o$ (with FD). 1-ફેજ હાફ કંટ્રોલ્ડ (1-પલ્સ) કન્વર્ટર (FD સાથે) ને ફાયરિંગ એંગલ $\alpha = 40^o$ માટે તેના વેવ ફોર્મ જેમકે V_{in}, i_g, V_o, i_a દોરો.	**07**
Q.2	**(a)**	List various braking techniques in dc series motor drive. ડી.સી. સીરીઝ મોટર ડ્રાઇવ માટે વીવિધ બ્રેકીંગ ટેક્નીક ની યાદી બનાવો.	**03**
	(b)	Explain control strategies for DC chopper. ડી.સી ચોપર માટે તેની કંટ્રોલ સ્ટ્રેટેજીસ નું વર્ણન કરો.	**04**
	(c)	Draw circuit and quadrant diagram for BJT based 4-quadrant dc chopper drive. BJT આધારિત ૪-ક્વાડરંટ ડી. સી ચોપર ડ્રાઇવ માટે સર્કીટ અને ક્વાડરંટ ડાયાગ્રામ દોરો.	**07**
		OR	
Q.2	**(a)**	List types of motor load. મોટર લોડ ના પ્રકાર ની યાદી બનાવો.	**03**
	(b)	Draw Torque-speed characteristics of DC Series Motor and DC Shunt motor. ડી.સી. સીરીઝ અને ડી.સી. શંટ મોટર ની ટોર્ક-સ્પીડ કેરેક્ટરીસ્ટીક દોરો.	**04**
	(c)	Draw circuit diagram of separately excited DC motor, DC Shunt motor and DC series motor. સેપરેટલી એક્સાઇટેડ ડી.સી. મોટર , ડી.સી. શન્ટ મોટર અને ડી.સી. સીરીઝ મોટર નો સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો.	**07**
Q.3	**(a)**	Plot graph of output voltage V_o and firing angle α (where $\alpha = 0^o, 90^o, 180^o$) for 1-phase full- wave controlled converter. 1-ફેજ ફુલ-વેવ-કંટ્રોલ્ડ કંવર્ટર માં આઉટપુટ વોલ્ટેજ V_o અને ફાયરિંગ એંગલ α વચ્ચે નો ગ્રાફ દોરો. (કે જ્યાં $\alpha = 0^o, 90^o, 180^o$)	**03**
	(b)	Classify insulating materials and permissible temperatures.	**04**

ઇનસ્યુલેટિંગ મટીરિયલ નું તેની ટેમ્પરેચર ની લિમિટ દર્શાવતું વર્ગીકરણ કરો.

(c) For 1-phase full-wave- controlled DC shunt motor drive: Draw; **07**
1. its SCR based circuit and
2. Output voltage and output current waveform ($\alpha=30^o$).

1-ફેજ ફુલ- વેવ કંન્ટ્રોલ્ડ ડી.સી. શંટ મોટર ડ્રાઇવ્સ માટે;
1. તેની SCR આધારિત સર્કીટ દોરો
2. આઉટપુટ વોલ્ટેજ Vo અને આઉટપુટ કરંટ ના વેવ ફોર્મ દોરો ($\alpha=30^o$).

OR

Q.3 **(a)** For dc series motor derive torque-speed equation $T_a \alpha I_a^2$. ડી.સી. સીરીઝ મોટર માટે ટોર્ક-સ્પીડ નું સુત્ર $T_a \alpha I_a^2$ તારવો. **03**

(b) For 1-phase semi- controlled Converter with R-L Load (with FD): Draw its Output voltage and output current waveform ($\alpha=30^o$). **04**
1-ફેજ સેમી કંન્ટ્રોલ્ડ કન્વર્ટર: જે R-L લોડ સાથે જોડાયેલ છે (FD સાથે) તેના માટે; આઉટપુટ વોલ્ટેજ Vo અને આઉટપુટ કરંટ ના વેવ ફોર્મ દોરો ($\alpha=30^o$).

(c) List factors governing selection of electrical motor Drive. **07**
ઈલેકટ્રીકલ મોટર ડ્રાઇવ ની પસંદગી માટેના તેને અસર કરતા મુદ્દાઓની યાદી બનાવો.

Q.4 **(a)** Draw circuit for 3-Ø Full Converter drives with separately exited DC Motor. 3-ફેજ ફૂલ કંવર્ટર સેપરેટલી એક્ષસાઈટેડ ડી.સી. મોટર ડ્રાઇવ નો સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો. **03**

(b) Draw circuit and waveform for Type -B chopper connected with DC shunt motor using. **04**
ટાઇપ-બી ચોપર સાથે જોડાયેલ ડીસી શન્ટ મોટર માટે તેના વેવ્ફોર્મ અને સર્કિટ દોરો.

(c) Explain type -C (Two quadrant) chopper with circuit and waveform. **07**
ટાઈપ-સી (2- ક્વાડરંટ) ચોપર ને તેની સર્કિટ અને વેવ્ફોર્મ સાથે વર્ણન કરો.

OR

Q.4 **(a)** Explain step-up dc chopper with circuit. **03**
સ્ટેપ –અપ ડીસી ચોપર નું સર્કિટ સાથે વર્ણન કરો.

(b) Draw circuit for 3-phase half wave-controlled converter with R Load. 3-ફેજ-હાફ-વેવ કંવર્ટર જે R Load સાથે જોડાયેલ હોય તેનો સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો **04**

(c) Draw Torque-speed diagram of hoist for 4-quadrant. **07**
હોઇસ્ટ માટે 4-ક્વાડરન્ટ ટોર્ક-સ્પીડ ડાયાગ્રામ દોરો.

Q.5 **(a)** Explain rheostatic braking of DC shunt motor Drive with circuit. **03**
સર્કીટ ડાયાગ્રામ સાથે ડી.સી. શંટ મોટર ડ્રાઇવ નું રીઓસ્ટેટીક બ્રેકીંગ સમજાવો.

(b) For a dc compound motor draw Torque-speed and Torque-Current characteristics and explain. **04**
ડી.સી. કમ્પાઉન્ડ મોટર માટે તેની ટોર્ક-સ્પીડ અને ટોર્ક-કરંટ કેરેક્ટરીસ્ટીક દોરો અને તેનું વર્ણન કરો.

(c) Draw circuit diagram for 3-phase dual converter dc shunt motor drive. **07**
૩-ફેજ ડ્યુઅલ કંવર્ટર ડી.સી. શંટ મોટર ડ્રાઇવ નો સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો.

OR

Q.5 **(a)** Draw circuit for 1-phase dual converter DC shunt motor drive. **03**
૧-ફેજ ડ્યુઅલ કંવર્ટર ડી.સી. શંટ મોટર ડ્રાઇવ નો સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો.

(b) Draw basic block diagram of electric drive. **04**
ઇલેક્ટ્રિક ડ્રાઇવ નો બેઝિક બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

(c) Draw detail structure of DC machine and explain its main parts. **07**
ડી.સી મશીન નું સંપૂર્ણ બંધારણ દોરો અને તેના મુખ્ય ભાગો નું વર્ણન કરો.