

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4350907

Date: 20-11-2025

Subject Name: Electrical Traction & Control

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.

Marks

Q.1	(a)	Give classification on Track electrification for Overhead Power supply	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	ઓવરહેડ પાવર સપ્લાય માટે ટ્રેક ઇલેક્ટ્રિફિકેશન પર વર્ગીકરણ આપો.	૦૩
	(b)	Explain Electrical Features of Traction Motors.	04
	(બ)	ટ્રેક્શન મોટર્સની વિદ્યુત વિશેષતાઓ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain Trapezoidal Speed-time curve with sketch.	07
	(ક)	સ્કેચ સાથે ટ્રેપેઝોઇડલ સ્પીડ-ટાઇમ કર્વ વિગતવાર સમજાવો.	૦૭
		<b>OR</b>	
	(c)	Explain System Used for Overhead Track Electrification and explain any one in Details.	07
	(ક)	ઓવરહેડ ટ્રેક ઇલેક્ટ્રિફિકેશન માટે ઉપયોગમાં લેવાતી સિસ્ટમ જણાવો અને કોઈપણ એકને વિગતવાર સમજાવો.	૦૭
Q.2	(a)	Give Comparison Between DC Series Motor and DC Shunt motor.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	ડીસી સીરીઝ મોટર અને ડીસી શન્ટ મોટર વચ્ચે સરખામણી આપો.	૦૩
	(b)	Explain Starting of Two DC Series Motor Using Series- Parallel Connection.	04
	(બ)	શ્રેણી- સમાંતર જોડાણનો ઉપયોગ કરીને બે ડીસી સિરીઝ મોટરની શરૂઆત કરવાની રીત સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain repulsion motor with necessary diagram.	07
	(ક)	રિપેલ્શન મોટરને જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.	૦૭
		<b>OR</b>	
Q.2	(a)	Explain factors affecting specific energy consumption.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	સ્પેસિફિક એનર્જી વપરાશ ને અસર કરતાં પરિબલો સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain Regenerative Breaking with Advantages and disadvantages.	04
	(બ)	ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે રિજનરેટિવ બ્રેકિંગ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain Series to parallel Open transition For DC Series motor.	07
	(ક)	ડીસી સિરિસ મોટર માટે સીરિઝ ટુ પેરેલલ ટાઇપ ઓપન ટ્રાન્ઝિશન સમજાવો.	૦૭
Q.3	(a)	Explain Tractive Effort (Force) Required to Overcome Various Effects.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	વિવિધ અસરોને દૂર કરવા માટે જરૂરી ટ્રેક્ટિવ પ્રયત્નો (બળ) સમજાવો	૦૩
	(b)	Explain Feeding and Section arrangement of Traction Substation.	04
	(બ)	ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનની ફીડિંગ અને સેક્શનની વ્યવસ્થા (ગોઠવણી) સમજાવો.	૦૪

	(c) Explain catenary system.	07
	(ક) કેટેનરી સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q. 3</b>	(a) Draw key diagram of 1500V D.C. Substation.	03
પ્રશ્ન.3	(અ) 1500V D.C. સબસ્ટેશનનો કી ડાયાગ્રામ દોરી સમજાવો.	૦૩
	(b) If $\alpha = 2.8 \text{ Km/hr/sec}$ , $\beta = 4 \text{ Km/hr/sec}$ , $V_m = 50 \text{ Km/hr}$ , $t_2 = 50 \text{ sec}$ Distance 0.2 km Find K, total time T, and $V_a$ using Trapezoidal Speed time curve equation.	04
	(બ) જો $\alpha = 2.8 \text{ Km/hr/sec}$ , $\beta = 4 \text{ Km/hr/sec}$ , $V_m = 50 \text{ Km/hr}$ , $t_2 = 50 \text{ sec}$ , અંતર = 0.2 km હોય તો ટ્રેપેઝોઇડલ સ્પીડ ટાઇમ કર્વ સમીકરણનો ઉપયોગ કરીને K, કુલ સમય T, અને $V_a$ શોધો .	૦૪
	(c) Explain Metadyne Control system to adjust speed of Traction Motor.	07
	(ક) ટ્રેક્શન મોટરની ઝડપને સમાયોજિત કરવા માટે મેટાડાઇન કંટ્રોલ સિસ્ટમ સમજાવો.	૦૭
<b>Q. 4</b>	(a) Give classification of Electric Locomotives.	03
પ્રશ્ન.4	(અ) ઇલેક્ટ્રિક લોકોમોટિવ્સનું વર્ગીકરણ આપો.	૦૩
	(b) Define Following Terms (1) Adhesive Weight (2) Dead Weight (3) Specific Energy Output (4) Specific Energy Consumption	04
	(બ) નીચેની શરતો વ્યાખ્યાયિત કરો. (1) એડહેસિવ વજન (2) ડેડ વેઇટ (3) ચોક્કસ એનર્જી આઉટપુટ (4) ચોક્કસ એનર્જી કન્સમ્પશન	૦૪
	(c) Explain about Rosenberg generator with Sketch.	07
	(ક) સ્કેચ સાથે રોસેનબર્ગ જનરેટર વિશે સમજાવો.	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q. 4</b>	(a) Explain Working of Pantograph as Current Collecting device.	03
પ્રશ્ન.4	(અ) કરંટ કલેક્ટિંગ ઉપકરણ તરીકે પેન્ટોગ્રાફનું કાર્ય સમજાવો.	૦૩
	(b) Give Classification of Traction Substation.	04
	(બ) ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનનું વર્ગીકરણ આપો.	૦૪
	(c) Explain Single Phase AC Locomotive and its Components in details.	07
	(ક) સિંગલ ફેઝ એસી લોકોમોટિવ અને તેના ઘટકોને વિગતોમાં સમજાવો.	૦૭
<b>Q.5</b>	(a) Draw only sketch for Variable Frequency Drive (VFD) for three phase Induction motor.	03
પ્રશ્ન.5	(અ) ત્રી ફેઝ ઇન્ડક્શન મોટર માટે વેરિયેબલ ફ્રીક્વન્સી ડ્રાઇવ (VFD) માટે માત્ર સ્કેચ દોરો.	૦૩
	(b) Explain Linear induction motor with Advantages and application.	04
	(બ) લીનિયર ઇન્ડક્શન મોટરને ફાયદા અને આપ્લિકેશન સાથે સમજાવો	૦૪
	(c) Explain Mono Rail system with Their Advantages.	07
	(ક) મોનો રેલ સિસ્ટમને તેના ફાયદાઓ સાથે સમજાવો.	૦૭
<b>OR</b>		
<b>Q.5</b>	(a) Give definition of High-Speed Train and explain factor Affecting High Speed train.	03
પ્રશ્ન.5	(અ) હાઇ-સ્પીડ ટ્રેનની વ્યાખ્યા આપો અને હાઇ-સ્પીડ ટ્રેનને અસર કરતા પરિબળ સમજાવો.	૦૩
	(b) Explain working of Double catenary system with neat sketch	04
	(ક) State Principle of Magnetic Levitation and explain Electromagnetic Suspension (EMS) in Detail	07

(ક) યુંબકીય લેવિટેશનનો સિદ્ધાંત સમજાવો અને ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સસ્પેન્શન ૦૭  
(EMS) ને વિગતવાર સમજાવો

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4350907

Date: 27-11-2024

Subject Name: Electrical Traction & Control

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.

		Marks
Q.1	(a) State advantages of electric traction system.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) ઇલેક્ટ્રિક ટ્રેક્શન સિસ્ટમના ફાયદા જણાવો.	૦૩
	(b) Define the following terms: (1) Average Speed (2) Acceleration (3) scheduled speed (4) costing retardation	04
	(બ) નીચેના ટર્મ્સને વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) સરેરાશ ઝડપ (2) પ્રવેગ (3) શીડ્યુલ્ડ સ્પીડ (4) કોસ્ટિંગ રીટાર્ડેશન	૦૪
	(c) A train run with an average speed of 40 kmph. Distance between station is 2 km. Values of acceleration and retardation are 1.5 kmphps and 2.5 kmphps respectively. Find the maximum speed assuming trapezoidal speed time curve.	07
	(ક) એક ટ્રેન સરેરાશ 40 કિમી પ્રતિ કલાકની ઝડપે દોડે છે. સ્ટેશન વચ્ચેનું અંતર 2 કિમી છે. પ્રવેગ અને વેગમંદનના મૂલ્યો અનુક્રમે 1.5 કિમી/કલાક/સેકન્ડ અને 2.5 કિમી/કલાક/સેકન્ડ છે. ટ્રેપેઝોઇડલ સ્પીડ ટાઇમ કર્વ ધારીને મહત્તમ ઝડપ શોધો.	૦૭
	OR	
	(c) An electric train has an average speed of 42 kmph on a track, brake between two stops 2100 meter apart. If the train accelerated at 1.7 kmphps and braked at 3.3 kmphps. Find the maximum speed assuming trapezoidal speed time curve.	07
	(ક) ઇલેક્ટ્રિક ટ્રેનની ટ્રેક પર સરેરાશ ઝડપ 42 કિમી પ્રતિ કલાકની છે, 2100 મીટરના અંતરે બે સ્ટોપ વચ્ચે બ્રેક લગાવવામાં આવે છે. ટ્રેન 1.7 કિમી/કલાક/સેકન્ડ ની ઝડપે આગળ વધે છે અને 3.3 કિમી/કલાક/સેકન્ડ પર બ્રેક લગાવે છે. ટ્રેપેઝોઇડલ સ્પીડ ટાઇમ કર્વ ધારીને મહત્તમ ઝડપ શોધો.	૦૭
Q.2	(a) Explain the electrical characteristics of traction motor.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) ટ્રેક્શન મોટરની ઇલેક્ટ્રિકલ લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.	૦૩

	(b)	Explain why D.C. Series Motor is most suitable for traction purpose.	04
	(બ)	ટ્રેક્શન હેતુ માટે D.C. સિરીઝ મોટર શા માટે સૌથી યોગ્ય છે, તે સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain transition. Explain working of shunt and bridge transition with diagram.	07
	(ક)	ટ્રાન્ઝિશન સમજાવો. શંટ અને બ્રિજ ટ્રાન્ઝિશનનું કાર્ય આકૃતિ સાથે સમજાવો.	૦૭
		OR	
Q.2	(a)	Explain the working principle of Pulse width modulation control.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	પલ્સ વિડ્થ મોડ્યુલેશન કંટ્રોલના કાર્યકારી સિદ્ધાંતને સમજાવો.	૦૩
	(b)	Draw and explain speed torque characteristics of 3 phase induction motor.	04
	(બ)	3 ફેઝ ઇન્ડક્શન મોટરની સ્પીડ ટોર્ક લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain starting series parallel control for two D.C. series motor with diagram. What is plugging? How it is employed to dc series motor?	07
	(ક)	બે ડી.સી. સિરીઝ મોટર માટે સ્ટાર્ટિંગ સિરીઝ પેરેલલ કંટ્રોલ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. પ્લગિંગ શું છે? ડીસી સીરીઝ મોટરમાં તેનો ઉપયોગ કેવી રીતે થાય છે?	૦૭
Q.3	(a)	Write merits and demerits of regenerative braking.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	રિજનરેટિવ બ્રેકિંગના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.	૦૩
	(b)	Explain how the location and distance between two substations is determined.	04
	(બ)	બે સબસ્ટેશન વચ્ચેની જગ્યા અને અંતર કેવી રીતે નક્કી થાય છે, તે સમજાવો.	૦૪
	(c)	State the requirement of Tractive Effort in Electric Traction System. Derive general equation for tractive effort.	07
	(ક)	ઇલેક્ટ્રિક ટ્રેક્શન સિસ્ટમમાં ટ્રેક્ટિવ એફર્ટની જરૂરિયાત જણાવો. ટ્રેક્ટિવ એફર્ટ માટેના સામાન્ય સમીકરણને તારવો.	૦૭
		OR	
Q.3	(a)	State and explain the factors affecting schedule speed.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	શિડ્યુલ્ડ સ્પીડને અસર કરતા પરિબલો જણાવો અને સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain the importance of neutral section.	04
	(બ)	ન્યુટ્રલ સેક્શનનું મહત્વ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain the factors affecting specific energy consumption. Define train resistance and coefficient of adhesion.	07
	(ક)	સ્પેસિફિક એનર્જી કન્ઝમ્પ્શનને અસર કરતા પરિબલો સમજાવો. ટ્રેન રજિસ્ટન્સ અને કોફિસિયન્ટ ઓફ એડહેશનને વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૭
Q.4	(a)	Draw the layout of DC locomotive and label the main components.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	DC લોકોમોટિવનો લેઆઉટ દોરો અને મુખ્ય ઘટકોને દર્શાવો.	૦૩
	(b)	Explain working principle of Rosenberg Generator with neat diagram.	04

- (બ) રોઝનબર્ગ જનરેટરના કાર્ય સિદ્ધાંતને સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain the construction and working of pantograph current collector with neat diagram. 07
- (ક) પેન્ટોગ્રાફ કરંટ કલેક્ટરની રચના અને કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૭
- OR
- Q. 4** (a) Draw the layout of single-phase ac locomotive and label the main components. 03
- પ્રશ્ન.4 (અ) સિંગલ-ફેઝ એસી લોકોમોટિવનું લેઆઉટ દોરો અને મુખ્ય ઘટકોને દર્શાવો. ૦૩
- (b) Explain the working of battery change over switch with neat diagram. 04
- (બ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે બેટરી ચેન્જ ઓવર સ્વિચની કામગીરી સમજાવો. ૦૪
- (c) Draw the power circuit diagram of composite locomotive and explain functions of main equipments used in it. 07
- (ક) કમ્પોઝિટ લોકોમોટિવનો પાવર સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને તેમાં વપરાતા મુખ્ય સાધનોના કાર્યો સમજાવો. ૦૭
- Q.5** (a) Explain the principle of magnetic levitation. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) મેગનેટિક લેવિટેશનનો સિદ્ધાંત સમજાવો. ૦૩
- (b) Explain working principle of monorail and metro system of traction. 04
- (બ) ટ્રેક્શનની મોનોરેલ અને મેટ્રો સિસ્ટમના કાર્ય સિદ્ધાંતને સમજાવો. ૦૪
- (c) Draw neat line diagram of 25 kV traction substation. Briefly explain main components used in 25 kV traction substation. 07
- (ક) 25 kV ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનનો સ્વચ્છ લાઇન ડાયાગ્રામ દોરો. 25 kV ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનમાં વપરાતા મુખ્ય ઘટકોને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. ૦૭
- OR
- Q.5** (a) Explain high speed traction system. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) હાઇ સ્પીડ ટ્રેક્શન સિસ્ટમ સમજાવો. ૦૩
- (b) Describe construction and working of Linear induction motor. 04
- (બ) લીનિયર ઇન્ડક્શન મોટરની રચના અને કાર્યનું વર્ણન કરો. ૦૪
- (c) Write a short note on Arno convertor. Explain Negative Booster with diagram. 07
- (ક) આરનો કન્વર્ટર પર ટૂંકી નોંધ લખો. નેગેટિવ બૂસ્ટરને ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. ૦૭

\*\*\*\*\*

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

**Subject Code: 4350907**

**Date: 08-12-2023**

**Subject Name: Electrical Traction & Control**

**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.

- Q.1**
- (a) State advantages and disadvantages of electric traction system. 03  
 ઇલેક્ટ્રીક ટ્રેક્શન સિસ્ટમના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ જણાવો.
- (b) Explain why D.C. series motor is mostly used as a traction motor? 04  
 ડીસી સીરીઝ મોટર શા માટે ટ્રેક્શન મોટર તરીકે સૌથી વધુ વપરાય છે સમજાવો.
- (c) Draw a simplified speed time curve and explain each part. 07  
 સાદો સ્પીડ ટાઇમ કર્વ દોરો અને તેના દરેક ભાગને સમજાવો.
- OR**
- (c) A train has a scheduled speed of 60 kmph between two stops 6 km apart with a duration of stop of 60 Seconds. The rate of acceleration and retardation are 2 kmphs and 3 kmphs respectively. Calculate the value of average speed, maximum speed assuming simplified speed time curve. 07  
 એક ટ્રેન દરરક વાકે 60 કિમીની નિયત ગતિએ 6 કિમી દૂર આવેલા બે સ્ટોપ વચ્ચે દોડે છે સ્ટોપેજ સમય 60 સેકન્ડ છે. પ્રવેગ અને વેગમંદન દરરકે 2 કિમી અને 3 કિમી અનુક્રમે છે. સાદો સ્પીડ ટાઇમ કર્વ ધારી મેક્સિમમ અને એવેરેજ સ્પીડની ગણતરી કરો.
- Q.2**
- (a) Draw the key diagram of 25 KV AC substation. 03  
 25 KV AC સબસ્ટેશનનો કી ડાયાગ્રામ દોરો
- (b) Explain series-parallel control of two D.C. series motor 04  
 બે ડીસી સીરીઝ મોટરોનો સિરીઝ પેરેલલ કંટ્રોલ સમજાવો
- (c) Explain the classification of traction substations. 07  
 ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનનું વર્ગીકરણ સમજાવો
- OR**
- Q.2**
- (a) Explain the negative booster. 03  
 નેગેટિવ બૂસ્ટર સમજાવો
- (b) Draw and explain series parallel control for 4 motors. 04  
 4 મોટર માટેનો સિરીઝ પેરેલલ કંટ્રોલ દોરો અને સમજાવો
- (c) Explain methods of feeding traction substations. 07  
 ટ્રેક્શન સબસ્ટેશનની ફીડિંગની રીતો સમજાવો
- Q.3**
- (a) State advantages and disadvantages of three phase induction motor for traction purpose 03  
 ટ્રેક્શનના હેતુ માટે ત્રીફેઝ ઇન્ડક્શન મોટરના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો
- (b) Explain bridge transition method for speed control of traction motor. 04

- ટ્રેક્શનમોટરનાસ્પીડકંટ્રોલમાટેનીબિજટ્રાન્ઝિશનરીતસમજાવો
- (c) State and explain electrical & mechanical features of traction system  
ટ્રેક્શનપદ્ધતિનીઇલેક્ટ્રિકલઅનેમીકેનિકલલાક્ષણિકતાજણાવોઅનેસમજાવો. 07
- OR**
- Q.3** (a) Compare open circuit transition and shunt transition 03  
ઓપનટ્રાન્ઝિશનઅનેશન્ટટ્રાન્ઝિશનનેસરખાવો
- (b) State advantages of repulsion motor in traction system, 04  
ટ્રેક્શનપદ્ધતિમાંરિપલશનમોટરનાફાયદાજણાવો
- (c) State the types of braking and explain regenerative braking system in detail. 07  
બ્રેકિંગનાપ્રકારોજણાવોઅનેરિજનરેટિવબ્રેકિંગપદ્ધતિવિગતેસમજાવો
- Q.4** (a) Explain working of the battery changeover switch. 03  
બેટરીચેજઓવરસ્વિચનીકાર્યપદ્ધતિસમજાવો
- (b) Explain Rosenberg generator in detail 04  
રોજનબર્ગજનરેટરવિગતવારસમજાવો
- (c) Explain major equipment of composite locomotives and their functions with 07  
diagrams.  
કંપોસાઈટલોકોમોટિવનામુખ્યસાધનોતેનાકાર્યોતથાડાયાગ્રામસાથેસમજાવો
- OR**
- Q.4** (a) Explain bow-collector in detail 03  
બોકલેક્ટરવિગતવારસમજાવો
- (b) Draw and explain the Arno converter used for auxiliary power supply. 04  
ઓકજીલીયરીપાવરસપ્લાયમાટેવપરાતાઆર્નોકન્વર્ટરદોરોઅનેસમજાવો
- (c) Draw and explain block diagram of D.C. locomotive 07  
ડીસીલોકોમોટિવનોબ્લોકડાયાગ્રામદોરોઅનેસમજાવો
- Q.5** (a) State the advantages of high speed trains. 03  
હાઇસ્પીડટ્રેનનાફાયદાઓજણાવો
- (b) Explain the principle of magnetic levitation. 04  
મેગ્નેટિકલેવીટેશનનોસિધ્ધાંતસમજાવો
- (c) Explain pantograph collectors in detail. 07  
પેન્ટોગ્રાફકલેક્ટરવિગતવારસમજાવો
- OR**
- Q.5** (a) State the advantages of monorails. 03  
મોનોરેલનાફાયદાઓજણાવો
- (b) Explain the variable frequency drive for three phase induction motors. 04  
શ્રીફેઝઇન્ડક્શનમોટરમાટેવેરિયેબલફ્રિક્વન્સીડ્રાઇવસમજાવો
- (c) Draw and explain magnetic light switch and single battery system. 07  
મેગ્નેટિકલાઇટસ્વિચઅનેસિંગલબેટરીસિસ્ટમદોરોઅનેસમજાવો

\*\*\*\*\*