

Enrolment No./Seat No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - IV EXAMINATION - SUMMER 2025**

**Subject Code: 4344102**

**Date: 15-05-2025**

**Subject Name: Control Engineering**

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

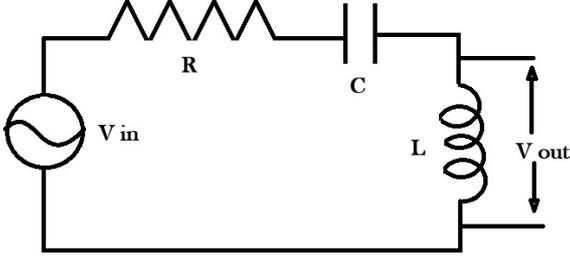
**Total Marks: 70**

**Instructions:**

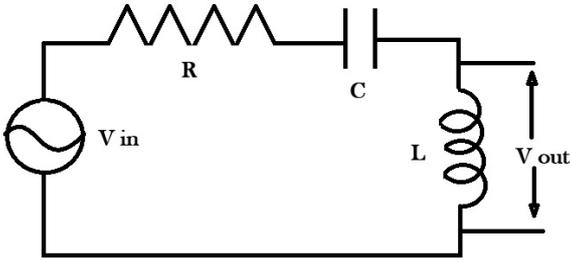
1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

	<b>Marks</b>
<b>Q.1 (a)</b> Define: Control system Plant Controller	<b>03</b>
<b>(અ)</b> વ્યાખ્યા આપો : નિયંત્રણ પ્રણાલી પ્લાન્ટ નિયંત્રક	<b>૦૩</b>
<b>(b)</b> List the requirement of ideal control system	<b>04</b>
<b>(બ)</b> આદર્શ નિયંત્રણ પ્રણાલીની આવશ્યકતાઓની યાદી બનાવો.	<b>૦૪</b>
<b>(c)</b> Define open loop control system. Explain with block diagram. Give its advantages, disadvantages and applications.	<b>07</b>
<b>(ક)</b> ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો. બ્લોક ડાયાગ્રામ દ્વારા સમજાવો. તેના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>	
<b>(c)</b> Define closed loop control system. Explain with block diagram. Give its advantages, disadvantages and applications.	<b>07</b>
<b>(ક)</b> ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો. બ્લોક ડાયાગ્રામ દ્વારા સમજાવો. તેના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.	<b>૦૭</b>
<b>Q.2 (a)</b> Define: Transfer function Poles of a transfer function Zeroes of a transfer function	<b>03</b>
<b>(અ)</b> વ્યાખ્યા આપો : ટ્રાન્સફર ફંક્શન ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો ટ્રાન્સફર ફંક્શનના શૂન્ય	<b>૦૩</b>

- (b) Give the advantages and limitations of transfer function. 04
- (બ) ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ફાયદા અને મર્યાદાઓ આપો. ૦૪
- (c) Derive the transfer function of the given system. 07



- (ક) આપેલ સિસ્ટમ નુ ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૭



OR

- (a) Find the characteristic equation for the transfer function having poles at : 03  
 $P_1 = -1, P_2 = -2.5, P_3 = 3.5$

- (અ) નીચે મુજબ ધ્રુવો ધરાવતા ટ્રાન્સફર ફંક્શન માટે લાક્ષણિક સમીકરણ શોધો: ૦૩  
 $P_1 = -1, P_2 = -2.5, P_3 = 3.5$

- (b) Explain mason gain formula 04

- (બ) મેસન ગેઇન ફોર્મ્યુલા સમજાવો. ૦૪

- (c) Derive mathematical model (Transfer function) of armature controlled dc motor . 07

- (ક) આર્મેચર નિયંત્રિત ડીસી મોટરનું ગાણિતિક મોડેલ (ટ્રાન્સફર ફંક્શન) મેળવો. ૦૭

- Q.3 (a) List standard test signals . Draw the standard test signals. 03

- (અ) પ્રમાણભૂત પરીક્ષણ સંકેતોની યાદી બનાવો. પ્રમાણભૂત પરીક્ષણ સંકેતો દોરો. ૦૩

- (b) Give Force voltage analogy List all the parameters for force voltage analogy. 04

- (બ) ફોર્સ વોલ્ટેજ એનાલોજી આપો. ફોર્સ વોલ્ટેજ એનાલોજી માટેના બધા પરિમાણોની યાદી આપો. ૦૪

- (c) Draw and explain with derivation time response of 1 st order system for unit step input only. 07

- (ક) ફક્ત યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે 1 લી ઓર્ડર સિસ્ટમનો સમય પ્રતિભાવ દોરો અને ડેરિવેશન સાથે સમજાવો. ૦૭

OR

- (a) Define : 03  
 Transient Response  
 Steady state response
- (અ) વ્યાખ્યા આપો: ૦૩  
 ક્ષણિક પ્રતિભાવ  
 સ્થિર સ્થિતિ પ્રતિભાવ
- (b) Give Force current analogy List all the parameters for force current analogy. 04
- (બ) ફોર્સ કરંટ એનાલોજી આપો. ફોર્સ કરંટ એનાલોજી માટેના બધા પરિમાણોની યાદી આપો. ૦૪
- (c) Derive the Steady state error ( $e_{ss}$ ) & error constant ( $k_p$ ) for step input for type 0, 1 & 2 systems. 07
- (ક) પ્રકાર 0, 1 અને 2 સિસ્ટમો માટે સ્ટેપ ઇનપુટ માટે સ્ટેડી સ્ટેટ એરર ( $e_{ss}$ ) અને એરર કોન્સ્ટન્ટ ( $k_p$ ) મેળવો. ૦૭
- Q.4 (a) Define: 03  
 Rise time  
 Delay time  
 Peak time
- (અ) વ્યાખ્યા આપો: ૦૩  
 ઉદય સમય  
 વિલંબ સમય  
 પીક સમય
- (b) Define Stability. Give necessary conditions for stability. 04
- (બ) સ્થિરતા ની વ્યાખ્યા આપો. સ્થિરતા માટે જરૂરી શરતો આપો. ૦૪
- (c) Derive the poles and zeroes of the given transfer function. Plot the poles and zeroes on the S-plane and determine the stability of the system. 07  
 $"F(S) = (S^2 + 4S + 3) / (S^2 + 2S + 1)"$
- (ક) આપેલ ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો અને શૂન્ય મેળવો. S-પ્લેન પર ધ્રુવો અને શૂન્યનું સ્થાન બતાવો અને સિસ્ટમની સ્થિરતા નક્કી કરો. ૦૭  
 $"F(S) = (S^2 + 4S + 3) / (S^2 + 2S + 1)"$

OR

- (a) Define: 03  
 Maximum overshoot  
 Settling time  
 steady state error
- (અ) વ્યાખ્યા આપો: ૦૩  
 મહત્તમ ઓવરશૂટ  
 સેટલિંગ સમય  
 સ્થિર સ્થિતિ ભૂલ

- (b) Classify Control system stability according to location of the roots of the characteristic equation in detail. 04
- (બ) લાક્ષણિક સમીકરણના રૂટ ના સ્થાન અનુસાર નિયંત્રણ પ્રણાલીની સ્થિરતાને વિગતવાર વર્ગીકૃત કરો. ૦૪
- (c) Using Routh Stability criteria, Find out the stability of a system with characteristic equation as: 07  
 $S^5+2S^4+2S^3+4S^2+11S+10=0$
- (ક) રૂથ સ્થિરતા માપદંડનો ઉપયોગ કરીને, નીચે લાક્ષણિક સમીકરણ ધરાવતી સિસ્ટમની સ્થિરતા શોધો: ૦૭  
 $S^5+2S^4+2S^3+4S^2+11S+10=0$
- Q.5** (a) Classify controllers. 03
- (અ) નિયંત્રકોનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૩
- (b) Sketch output for following modes of controller for step change only. 04  
 Proportional  
 Proportional-Integral  
 Proportional -Integral-Derivative
- (બ) ફક્ત સ્ટેપ ચેન્જ માટે નીચેના કંટ્રોલરના મોડ્સ માટે આઉટપુટ નો ગ્રાફ દોરો. ૦૪  
 પ્રપોર્શનલ  
 પ્રપોર્શનલ-ઈંટીગ્રલ  
 પ્રપોર્શનલ-ઈંટીગ્રલ-ડેરીવેટીવ
- (c) Sketch the Bode plot for the given transfer function: 07  
 $F(S) = 50S(1+0.25S)(1+0.1s)$   
 Determine : gain crossover frequency, phase crossover frequency, Comment on stability
- (ક) આપેલ ટ્રાન્સફર ફંક્શન માટે બોડ પ્લોટ સ્કેચ કરો: ૦૭  
 $F(S) = 50S(1+0.25S)(1+0.1S)$   
 ગેઇન ક્રોસઓવર ફ્રીક્વન્સી, ફેઝ ક્રોસઓવર ફ્રીક્વન્સી શોધો અને સ્થિરતા પર ટિપ્પણી કરો.
- OR**
- (a) Explain two position controller. 03
- (અ) બે પોઝિશન કંટ્રોલર સમજાવો. ૦૩
- (b) Compare P, I and D controller in detail. 04
- (બ) P, I અને D નિયંત્રકની વિગતવાર સરખામણી કરો. ૦૪
- (c) Describe the concept of root locus in detail State the rules for construction of Root Locus. 07
- (ક) રુટ લોકસના સિદ્ધંત નું વિગતવાર વર્ણન કરો. રુટ લોકસના નિર્માણ માટેના નિયમો જણાવો. ૦૭

\*\*\*