

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2025**

**Subject Code: 4341702**

**Date: 15-05-2025**

**Subject Name: Control Instrumentation System**

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

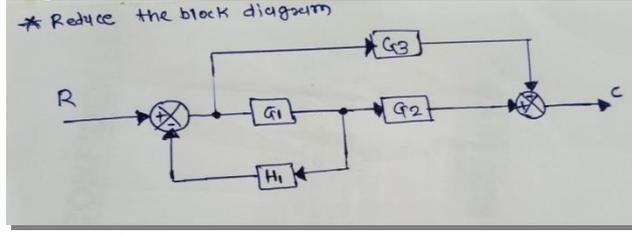
**Total Marks: 70**

**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
<b>Q.1</b>	(a) Define following terms: (1) Control system (2) Input (3) Output	<b>03</b>
પ્રશ્ન.1	(અ) નીચેના પદોને વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) કંટ્રોલ સિસ્ટમ (2) ઇનપુટ (3) આઉટપુટ.	૦૩
	(b) Compare open loop and closed loop control systems.	<b>04</b>
	(બ) ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની સરખામણી કરો.	૦૪
	(c) Classify types of control systems and explain any two in brief.	<b>07</b>
	(ક) કંટ્રોલ સિસ્ટમ ને વર્ગીકૃત કરો અને કોઇપણ બે ને સમજાવો	૦૭
	<b>OR</b>	
	(c) Describe block diagram open loop control system With example.	<b>07</b>
	(ક) ઉદાહરણ સાથે ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ના બ્લોક ડાયાગ્રામ નુ વર્ણન કરો	૦૭
<b>Q.2</b>	(a) Obtain response of first order system for $G(s)=1/sT$	<b>03</b>
પ્રશ્ન.2	(અ) $G(s)=1/sT$ માટે first order system નો રેસ્પોન્સ મેળવો.	૦૩
	(b) Define following terms: (1) Delay time (2) Rise Time (3) Peak time (4) Settling time.	<b>04</b>
	(બ) નીચેના પદોને વ્યાખ્યાયિત કરો: (1)ડિલે ટાઇમ (2) રાઇઝ ટાઇમ (3)પિક ટાઇમ (૪) સેટલિંગ ટાઇમ	૦૪
	(c) Draw and derive time response of 1st order system for unit step input only.	<b>07</b>
	(ક) 1st order કંટ્રોલ સિસ્ટમ નો યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે ટાઇમ રેસ્પોન્સ તારવો અને દોરો.	૦૭
	<b>OR</b>	
<b>Q.2</b>	(a) Define following terms: (1) Transfer function (2) Poles (3) Zeros	<b>03</b>
પ્રશ્ન.2	(અ) નીચેના પદો ને વ્યાખ્યાયિત કરો: (૧)ટ્રાન્સફર ફંક્શન (૨) પોલ (૩) જીરો	૦૩
	(b) Derive the transfer function for RLC series Circuit.	<b>04</b>
	(બ) RLC સિરીઝ સર્કિટ માટે ટ્રાન્સફર ફંક્શન પ્રાપ્ત કરો .	૦૪

- (c) Derive transfer function for the given block diagram. (figure 1) 07



- (ક) ઉપર દર્શાવેલ આકૃતી ૧ માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ની રીતે ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૭

- Q. 3** (a) Define (1) transient response (2) steady state response 03  
 પ્રશ્ન.3 (અ) વ્યાખ્યા આપો (1) ટ્રાસિયન્ટ રિસ્પોન્સ (2) સ્ટેડી સ્ટેટ રિસ્પોન્સ ૦૩  
 (b) Derive time response of second order system with unit step input. Draw the response 04  
 (બ) સેકન્ડ ઓર્ડર સિસ્ટમ નો યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે નો ટાઇમ રિસ્પોન્સ તારવો. અને રિસ્પોન્સ નો ગ્રાફ દોરો. ૦૪  
 (c) Define following terms with diagram- 07  
 1) delay time  $t_d$ , 2) rise time  $t_r$ , 3) peak time  $t_p$ , 4) maximum overshoot  $M_p$ , 5) settling time  $t_s$   
 (ક) નીચે આપેલ શબ્દો ને આકૃતી સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો ૦૭  
 1) delay time  $t_d$ , 2) rise time  $t_r$ , 3) peak time  $t_p$ , 4) maximum overshoot  $M_p$ , 5) settling time  $t_s$

**OR**

- Q. 3** (a) Explain Gain Margin. 03  
 પ્રશ્ન.3 (અ) ગેઇન માર્જિન સમજાવો ૦૩  
 (b) Draw time response of second order system with unit step input. Define (1) Delay time (2) Rise time 04  
 (બ) સેકન્ડ ઓર્ડર સિસ્ટમ નો યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે નો ટાઇમ રિસ્પોન્સ નો ગ્રાફ દોરો. વ્યાખ્યા આપો ૦૪  
 (1) ડિલે ટાઇમ (2) રાઇઝ ટાઇમ  
 (c) Describe steady state error of control system with ramp input for type-0, 1, 2 systems. 07  
 (ક) Type-0, 1, 2 સિસ્ટમ માટે કંટ્રોલ સિસ્ટમ ને રેમ્પ ઇનપુટ આપતા મળતી સ્ટેડી સ્ટેટ એરર નું વર્ણન કરો ૦૭

- Q. 4** (a) Determine the stability of control system given by characteristic equation  $s^4 + 2s^3 + 6s^2 + 4s + 1 = 0$  03  
 પ્રશ્ન.4 (અ) આપેલ characteristic equation  $s^4 + 2s^3 + 6s^2 + 4s + 1 = 0$  માટે control system ની stability શોધો. ૦૩  
 (b) Describe the concept of root locus in brief. 04  
 (બ) Root locus ની concept નું ટૂંક મા વર્ણન કરો. ૦૪  
 (c) Classify the control system stability according to the location of roots of characteristic equation. 07  
 (ક) કેરેક્ટરીસ્ટીક equation ની roots ની location ને આધારે કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની Stability નું વર્ગીકરણ કરો. ૦૭

**OR**

- Q. 4** (a) Define BIBO stability. 03  
 પ્રશ્ન.4 (અ) BIBO Stability ની વ્યાખ્યા આપો ૦૩  
 (b) Using Routh's criteria, determine whether the given system is stable or not ? 04

- $S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 3S + 15 = 0.$
- (બ) રુથ કાઇટએરિયા નો ઉપયોગ કરી આપેલ સિસ્ટમ ની સ્ટેબિલીટી નક્કી કરો ૦૪
- $S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 3S + 15 = 0$
- (c) Define root locus. Explain procedure to draw root locus 07
- (ક) રુટ લોકસ ની વ્યાખ્યા આપો અને રુટ લોકસ દોરવાની પદ્ધતિ સમજાવો ૦૭
- 
- Q.5** (a) Describe frequency response. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) ફ્રીક્વન્સી રિસ્પોન્સ સમજાવો . ૦૩
- (b) State benefits of Bode plots 04
- (બ) બોડે પ્લોટ ના ફાયદા જણાવો ૦૪
- (c) Draw bode plot for  $G(S)H(S) = 10/(s+10)$  07
- (ક) આપેલ સીસ્ટમ માટે બોડે પ્લોટ દોરો.  $G(S)H(S) = 10/(s+10)$  ૦૭
- OR**
- Q.5** (a) Explain Phase Margin 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) ફેઝ માર્જિન સમજાવો. ૦૩
- (b) Define : (1) resonant frequency (2) Bandwidth 04
- (બ) વ્યાખ્યા આપો (1) રેઝોનન્ટ ફ્રીક્વન્સી (1) બેન્ડવિડ્થ ૦૪
- (c) Obtain the frequency response of given transfer function using bode plot method.  $G(s) = k/s+1.$  07
- (ક) બોડે પ્લોટ મેથડ નો ઉપયોગ કરીને આપેલા ટ્રાન્સફર ફંક્શન માટે ફ્રીક્વન્સી રીસ્પોન્સ મેળવો.  $G(s) = k/s+1.$  ૦૭

\*\*\*\*\*