

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2023

**Subject Code: 3341701****Date: 12-01-2024****Subject Name: Control Instrumentation System****Time: 02:30 PM TO 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. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define the term. (1) Plant (2) Process  
૧. વ્યાખ્યા આપો. (૧) પ્લાન્ટ (૨) પ્રોસેસ
  2. Classify the Control system.  
૨. કંટ્રોલ સિસ્ટમ નું વર્ગીકરણ કરો.
  3. Define the term Transfer function.  
૩. ટ્રાન્સફર ફંક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
  4. List types of Standard test signals.  
૪. સ્ટાન્ડર્ડ ટેસ્ટ સિગ્નલના પ્રકાર જણાવો.
  5. Define the term. (1) Time response (2) Steady state response  
૫. વ્યાખ્યા આપો. (૧) ટાઇમ રિસ્પોન્સ (૨) સ્ટેડી સ્ટેટ રિસ્પોન્સ
  6. Define Closed loop control system with block diagram.  
૬. ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમની વ્યાખ્યા બ્લોક ડાયાગ્રામ સહિત આપો.
  7. Define the terms. (1) Absolute stable system (2) Critically or Marginally Stable system  
૭. વ્યાખ્યા આપો. (૧) એબ્સોલ્યુટ સ્ટેબલ સિસ્ટમ (૨) ક્રિટિકલી અને માર્જિનલી સ્ટેબલ સિસ્ટમ
  8. List four examples of Open loop control system.  
૮. ઓપન લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમના ચાર ઉદાહરણો આપો.
  9. List the types of Continuous control modes.  
૯. કન્ટિન્યુઅસ કંટ્રોલ મોડ ના પ્રકાર જણાવો.
  10. Define the term. (1) Process equation (2) Process lag  
૧૦. વ્યાખ્યા આપો. (૧) પ્રોસેસ ઇક્વેશન (૨) પ્રોસેસ લેગ
- Q.2** (a) Compare Open loop and Closed loop control system. **03**  
**પ્રશ્ન. ૨** (અ) ઓપન લુપ અને ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ને સરખાવો. **૦૩**
- OR
- (a) Explain any one example of Closed loop control system. **03**  
(અ) ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમનું કોઇ પણ એક ઉદાહરણ સમજાવો. **૦૩**
- (b) Derive the mathematical equation for the given Mechanical system in Fig.(1) **03**  
(બ) આકૃતિ (૧) માં દર્શાવેલ મીકેનિકલ સિસ્ટમનું મેથેમેટિકલ ઇક્વેશન મેળવો. **૦૩**

		OR	
	(b)	Derive the Transfer function for given block diagram using block diagram reduction techniques in Fig.(2).	03
	(બ)	આકૃતિ (૨) માં દર્શાવેલ બ્લોક ડાયાગ્રામ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીકની મદદથી મેળવો.	૦૩
	©	Explain any four rules for block diagram reduction techniques.	04
	(ક)	બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીકના કોઇ પણ ચાર નિયમો સમજાવો.	૦૪
		OR	
	©	Derive the transfer function for single loop closed loop control system.	04
	(ક)	સીંગલ લુપ ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો.	૦૪
	(d)	Derive transfer function for given signal flow graph in Fig.(3) with Mason's gain formula.	04
	(5)	આકૃતિ (૩) માં દર્શાવેલ સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફનું મેસન્સ ગેઇન ફોર્મ્યુલાની મદદથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો.	૦૪
		OR	
	(d)	Compare differential equations for mechanical rotational system and series/parallel electrical system and prepare table for torque-current and torque-voltage analogy.	04
	(5)	મીકેનિકલ રોટેશનલ સિસ્ટમ અને ઇલેક્ટ્રિકલ સીરીઝ/પેરેલલ સિસ્ટમના ડિફરન્શિયલ ઇક્વેશનને સરખાવી ટોર્ક-કરંટ અને ટોર્ક-વોલ્ટેજ એનાલોજી માટે ટેબલ તૈયાર કરો.	૦૪
<b>Q.3</b>	(a)	Explain Time response analysis of first order system with unit step input.	03
<b>પ્રશ્ન. ૩</b>	(અ)	ફર્સ્ટ ઓર્ડર સિસ્ટમની ટાઇમ રિસ્પોન્સ એનાલીસીસ યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ સહિત સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Draw time response of second order system with unit step input.	03
	(અ)	સેકન્ડ ઓર્ડર સિસ્ટમનો ટાઇમ રિસ્પોન્સ યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે દોરો.	૦૩
	(b)	Describe the concept of Stability in brief.	03
	(બ)	સ્ટેબીલીટી નો કોન્સેપ્ટ ટૂંકમાં વર્ણવો.	૦૩
		OR	
	(b)	Define Gain Margin and Phase Margin.	03
	(બ)	ગેઇન માર્જિન અને ફેઝ માર્જિન ની વ્યાખ્યા આપો.	૦૩
	(c)	State the rules for construction of Root Locus.	04
	(ક)	રૂટ લોકસ દોરવા માટેના નિયમો જણાવો.	૦૪
		OR	
	(c)	Define the following terms. (1) Delay time (2) Rise time (3) Peak overshoot (4) Settling time	04
	(ક)	વ્યાખ્યા આપો. (૧) ડિલે ટાઇમ (૨) રાઇઝ ટાઇમ (૩) પીક ઓવરશુટ (૪) સેટલિંગ ટાઇમ	૦૪
	(d)	Explain Steady state error and error constants for Step, Ramp and Parabolic inputs.	04
	(5)	સ્ટેડી સ્ટેટ એરર અને એરર કોન્સ્ટન્ટ સ્ટેપ, રેમ્પ અને પેરાબોલિક ઇનપુટ માટે સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(d)	Describe steady state error for type- 1 and type-2 system.	04
	(5)	ટાઇપ - ૧ અને ટાઇપ -૨ સિસ્ટમ માટે સ્ટેડી સ્ટેટ એરર વર્ણવો.	૦૪
<b>Q.4</b>	(a)	State Nyquist Stability statement.	03

<b>પ્રશ્ન. ૪</b>	(અ)	નાઇકિવસ્ટ સ્ટેબિલિટીનું સ્ટેટમેન્ટ જણાવો.	<b>૦૩</b>
		OR	
	(a)	State the necessary conditions for Stability.	<b>03</b>
	(અ)	સ્ટેબિલિટી માટેની જરૂરી શરતો જણાવો.	<b>૦૩</b>
	(b)	Determine the stability of $S^4+8S^3+18S^2+16S+5 = 0$ using Routh Stability Criteria.	<b>04</b>
	(બ)	રાઉથ સ્ટેબિલિટી ક્રાઇટેરીયા ની મદદથી $S^4+8S^3+18S^2+16S+5 = 0$ ની સ્ટેબિલિટી મેળવો.	<b>૦૪</b>
		OR	
	(b)	Write short note about Polar plot.	<b>04</b>
	(બ)	પોલર પ્લોટ વિશે ટૂંક નોંધ લખો.	<b>૦૪</b>
	(c)	Explain standard test signals with diagram.	<b>07</b>
	(ક)	સ્ટાન્ડર્ડ ટેસ્ટ સિગ્નલો આકૃતિ સહિત સમજાવો.	<b>૦૭</b>
<b>Q.5</b>	(a)	Describe the concept of Bode Plot.	<b>04</b>
<b>પ્રશ્ન. ૫</b>	(અ)	બોડે પ્લોટ નો કોન્સેપ્ટ વર્ણવો.	<b>૦૪</b>
	(b)	Classify the modes of control action.	<b>04</b>
	(બ)	કંટ્રોલ એક્શન મોડનું વર્ગીકરણ કરો.	<b>૦૪</b>
	©	Describe Cascade control system in brief.	<b>03</b>
	(ક)	કાસ્કેડ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ટૂંકમાં વર્ણવો.	<b>૦૩</b>
	(d)	Describe Ratio control system in brief.	<b>03</b>
	(ડ)	રેશિયો કંટ્રોલ સિસ્ટમ ટૂંકમાં વર્ણવો.	<b>૦૩</b>

\*\*\*\*\*

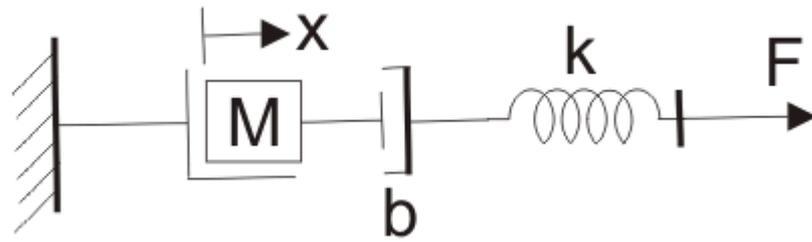


FIG (1)

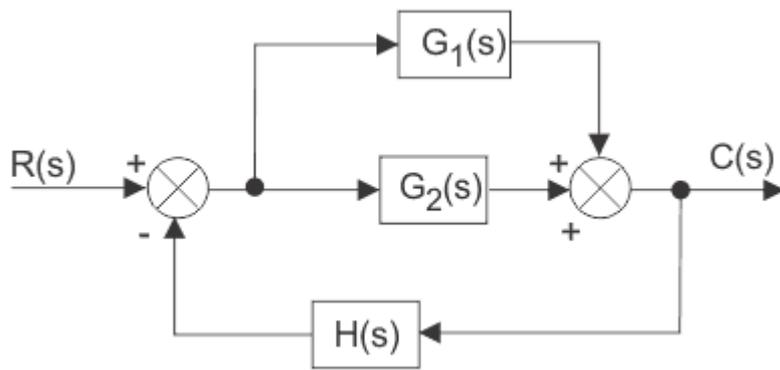


FIG (2)

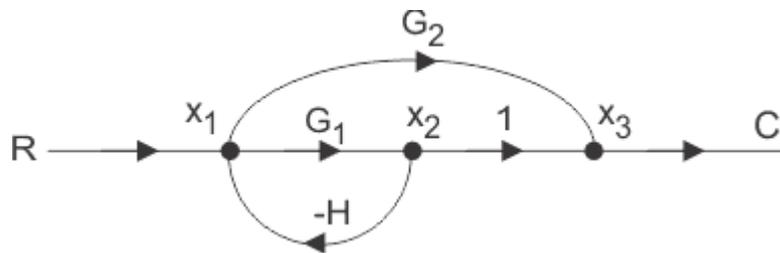


FIG (3)