

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –4(NEW) EXAMINATION – WINTER - 2021

**Subject Code: 3341701****Date :23-12-2021****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 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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Define the term. (1) Plant (2) Process  
૧. વ્યાખ્યા આપો. (૧) પ્લાન્ટ (૨) પ્રોસેસ
2. Define Control system.  
૨. કંટ્રોલ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define Type of the system and Order of the system.  
૩. સિસ્ટમ ની ટાઈપ અને સિસ્ટમના ઓર્ડર ની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define Dead time and Cycling.  
૪. ડેડ ટાઈમ અને સાયકલિંગ ની વ્યાખ્યા આપો.
5. Define the term Transfer function.  
૫. ટ્રાન્સફર ફંક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
6. List four examples of closed loop control system.  
૬. ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમના ચાર ઉદાહરણો આપો.
7. Define the term. (1) Time response (2) Transient response  
૭. વ્યાખ્યા આપો. (૧) ટાઈમ રિસ્પોન્સ (૨) ટ્રાન્ઝિઅન્ટ રિસ્પોન્સ
8. Define Stability.  
૮. સ્ટેબીલીટી ની વ્યાખ્યા આપો.
9. Define the terms. (1) Absolute stable system (2) Critically or Marginally Stable system  
૯. વ્યાખ્યા આપો. (૧) એબ્સોલ્યુટ સ્ટેબલ સિસ્ટમ (૨) ક્રિટિકલી અને માર્જિનલી સ્ટેબલ સિસ્ટમ
10. List the types of Continuous control modes.  
૧૦. કન્ટિન્યુઅસ કંટ્રોલ મોડ ના પ્રકાર જણાવો.

**Q.2****પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Explain any one closed loop control system with diagram. **03**  
(અ) કોઈ પણ એક ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ડાયાગ્રામ સહિત સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Compare Open loop and Closed loop control system. **03**  
(અ) ઓપન લુપ અને ક્લોઝડ લુપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ને સરખાવો. **૦૩**
- (b) Derive the mathematical equation for the given Mechanical system in Fig.(1) **03**  
(બ) આકૃતિ (૧) માં દર્શાવેલ મિકેનિકલ સિસ્ટમનું મેથેમેટીકલ ઇક્વેશન મેળવો. **૦૩**

OR

- (b) Derive the Transfer function for given electrical system in Fig.(2) **03**  
 (બ) આકૃતિ (૨) માં દર્શાવેલ ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. **૦૩**
- (c) Explain any four rules for block diagram reduction techniques. **04**  
 (ક) બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીકના કોઈ પણ ચાર નિયમો સમજાવો. **૦૪**

OR

- (c) 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**  
 (ડ) આકૃતિ (૩) માં દર્શાવેલ સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફનું મેસન'સ ગેઈન ફોર્મ્યુલાની મદદથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. **૦૪**

OR

- (d) Compare differential equations for mechanical rotational system and parallel electrical system and prepare table for torque-voltage analogy. **04**  
 (ડ) મીકેનિકલ રોટેશનલ સિસ્ટમ અને ઇલેક્ટ્રિકલ પેરેલલ સિસ્ટમના ડિફરેન્શિયલ ઇકવેશનને સરખાવી ટોર્ક-વોલ્ટેજ એનાલોજી માટે ટેબલ તૈયાર કરો. **૦૪**

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. ૩**

- (a) Explain Time response analysis of first order system with unit step input. **03**  
 (અ) ફર્સ્ટ ઓર્ડર સિસ્ટમની ટાઈમ રિસ્પોન્સ એનાલીસીસ યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ સાથે સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Draw time response of second order system with unit step input. **03**  
 (અ) સેકન્ડ ઓર્ડર સિસ્ટમનો ટાઈમ 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) Explain Gain Margin and Phase Margin in brief. **03**  
 (બ) ગેઈન માર્જિન અને ફેઝ માર્જિન ટૂંકમાં સમજાવો. **૦૩**
- © 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 time (4) Settling time **04**  
 (ક) વ્યાખ્યા આપો. (૧) ડિલે ટાઈમ (૨) રાઈઝ ટાઈમ (૩) પીક ટાઈમ (૪) સેટલિંગ ટાઈમ **૦૪**
- (d) Explain Steady state error and error constants for Step, Ramp and Parabolic inputs. **04**  
 (ડ) સ્ટેડી સ્ટેટ એરર અને એરર કોન્સ્ટન્ટ સ્ટેપ, રેમ્પ અને પેરાબોલિક ઇનપુટ માટે સમજાવો. **૦૪**

OR

- (d) Describe steady state error for type- 0 and type-1 system. **04**  
 (ડ) ટાઈપ - ૦ અને ટાઈપ - ૧ સિસ્ટમ માટે સ્ટેડી સ્ટેટ એરર વર્ણવો. **૦૪**

**Q.4**  
**પ્રશ્ન. ૪**

- (a) State Nyquist Stability statement. **03**  
 (અ) નાઈક્વિસ્ટ સ્ટેબિલીટીનું સ્ટેટમેન્ટ જણાવો. **૦૩**

OR

- (a) State the necessary conditions for Stability. **03**  
 (અ) સ્ટેબિલીટી માટેની જરૂરી શરતો જણાવો. **૦૩**
- (b) Determine the stability for the characteristic equation  $F(s) = S^3 + S^2 + S + 4 = 0$  by Hurwitz's method. **04**

(બ) Hurwitz's મેથડ ની મદદથી  $F(s) = S^3 + S^2 + S^1 + 4 = 0$  ની સ્ટેબિલિટી મેળવો. ૦૪

OR

(b) Describe the concept of Bode Plot. ૦૪

(બ) બોડે પ્લોટ નો કોન્સેપ્ટ વર્ણવો. ૦૪

(c) Explain standard test signals with necessary figure and equations. ૦૭

(ક) સ્ટાન્ડર્ડ ટેસ્ટ સિગ્નલો જરૂરી આકૃતિ અને ઇક્વેશન સહિત સમજાવો. ૦૭

**Q.5** (a) Write short note about Polar plot. ૦૪

**પ્રશ્ન. ૫** (અ) પોલર પ્લોટ વિશે ટૂંક નોંધ લખો. ૦૪

(b) Classify the modes of control action. ૦૪

(બ) કંટ્રોલ એક્શન મોડનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

(c) Describe Cascade control system in brief. ૦૩

(ક) કાસ્કેડ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ટૂંકમાં વર્ણવો. ૦૩

(d) Describe Split range control system in brief. ૦૩

(ડ) સ્પ્લિટ રેન્જ કંટ્રોલ સિસ્ટમ ટૂંકમાં વર્ણવો. ૦૩

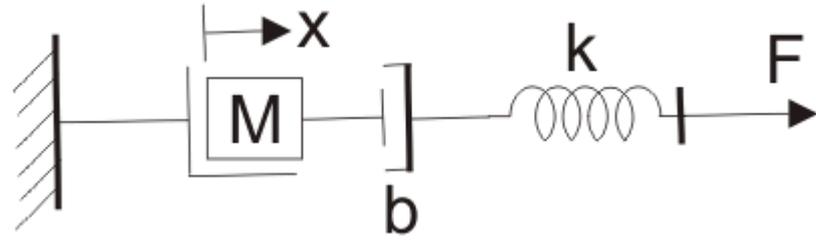


Fig. (1)

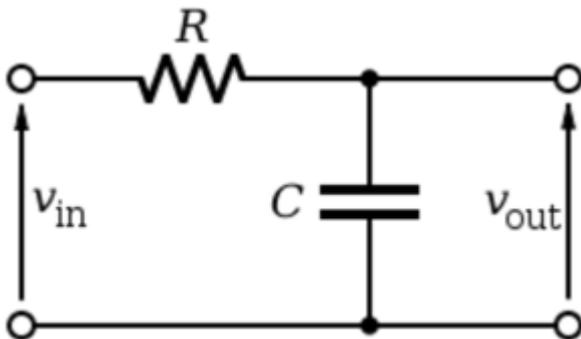


Fig. (2)

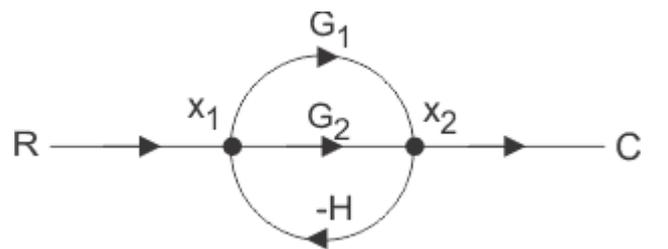


Fig. (3)