

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 4342405

Date: 29-01-2024

Subject Name: Modern Control Technology

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

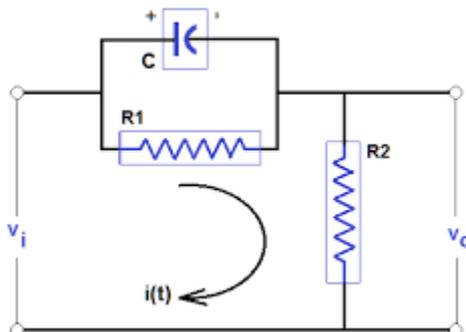
1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Marks

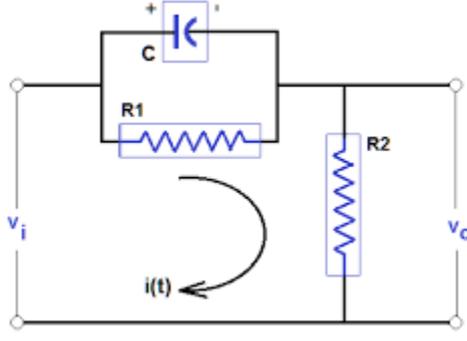
Q.1	(a) Define Actuator with one example.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) એક ઉદાહરણ સાથે એક્ટ્યુએટરને વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b) Define following term	04
	1) Open loop control system.	
	2) Closed loop control system.	
	(બ) નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો	૦૪
	1) ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ.	
	2) બંધ લૂપ નિયંત્રણ સિસ્ટમ.	
	(c) Compare open loop and closed loop control system with any seven points.	07
	(ક) કોઈપણ સાત પોઈન્ટ સાથે ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ્ડ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમની સરખામણી કરો.	૦૭

OR

	(c) Explain James watt's fly ball governor.	07
	(ક) જેમ્સ વોટના ફ્લાય બોલ ગવર્નરને સમજાવો.	૦૭
Q.2	(a) Define following term.	03
	1) Poles.	
	2) Zeros.	
પ્રશ્ન.2	(અ) નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	1) પોલ	
	2) ઝીરો	
	(b) Explain traffic light control system as a open loop control system.	04
	(બ) ટ્રાફિક લાઇટ કંટ્રોલ સિસ્ટમને ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ તરીકે સમજાવો.	૦૪
	(c) Find transfer function of given circuit where $R_1=100 \text{ ohm}$, $R_2=1 \text{ Kohm}$ and $C=10 \text{ mili-farad}$.	07



- (ક) આપેલ સર્કિટનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો જ્યાં $R_1=100 \text{ ohm}$, $R_2=1\text{Kohm}$ અને $C=10 \text{ mili-farad}$. ૦૭



OR

- Q.2** (a) Define following term 03

- 1) Laplace transform.
- 2) Transfer function.

- પ્રશ્ન.2 (અ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો ૦૩

- 1) લેપ્લેસ ટ્રાન્સફોર્મ.
- 2) ટ્રાન્સફર કાર્ય.

- (b) Explain air condition as a closed loop control system. 04

- (બ) ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ તરીકે હવાની સ્થિતિ સમજાવો. ૦૪

- (c) Derive order and type of following control system 07

1) $G(s) = \frac{K(s+4)}{s^3(9s^2+10s+4)}$

2) $G(s) = \frac{3s(s+3)}{s^2(s^2+7s+12)}$

- (ક) નીચેની નિયંત્રણ સિસ્ટમનો ઓર્ડર અને પ્રકાર મેળવો ૦૭

1) $G(s) = \frac{K(s+4)}{s^3(9s^2+10s+4)}$

2) $G(s) = \frac{3s(s+3)}{s^2(s^2+7s+12)}$

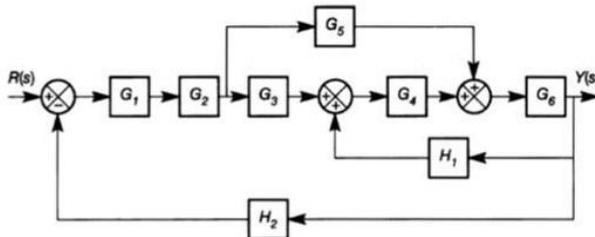
- Q.3** (a) Derive the rule of block diagram reduction technique for moving summing point before the block. 03

- પ્રશ્ન.3 (અ) બ્લોકની પહેલા સમિંગ પોઇન્ટને ખસેડવા માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ રિડક્શન ટેકનિકનો નિયમ મેળવો. ૦૩

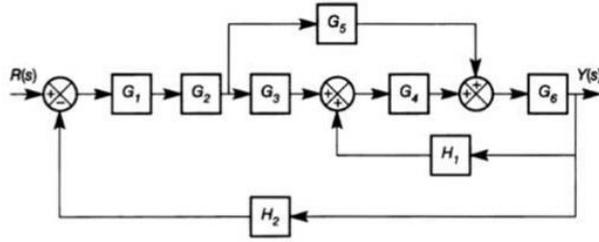
- (b) Find poles and zeros of transfer function $G(s) = \frac{4s(2s+3)}{s^2(s^2+s-30)}$ 04

- (બ) ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો અને શૂન્ય શોધો $G(s) = \frac{4s(2s+3)}{s^2(s^2+s-30)}$ ૦૪

- (c) Find transfer function from given block diagram. 07

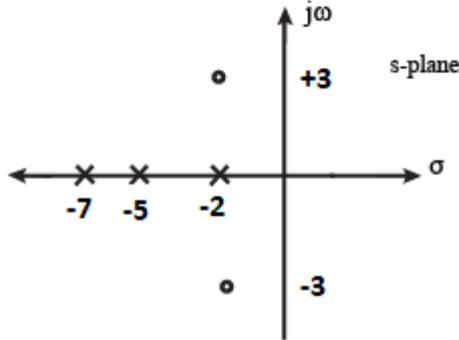


- (ક) આપેલ બ્લોક ડાયાગ્રામમાંથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો. ૦૭

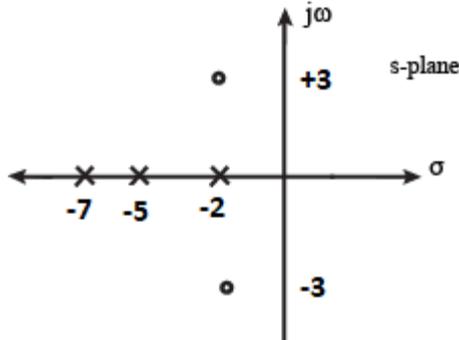


OR

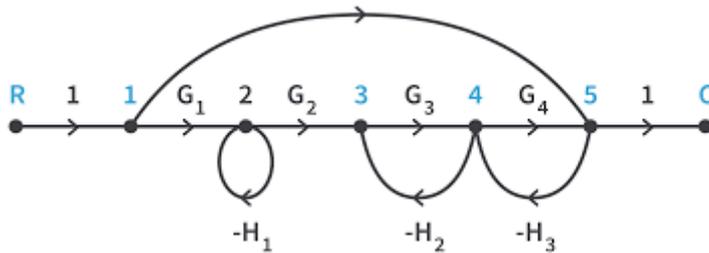
- Q.3 (a) Derive the rule of block diagram reduction technique for moving take-off point before the block. 03
- પ્રશ્ન.3 (અ) બ્લોકની પહેલાં ટેક-ઓફ પોઈન્ટ ખસેડવા માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ રિડક્શન ટેકનિકનો નિયમ મેળવો. ૦૩
- (b) Find transfer function from given pole zero location. 04



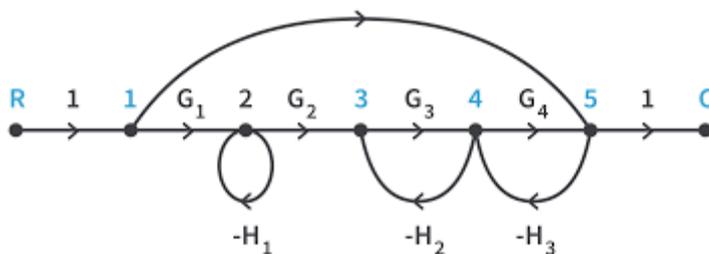
- (બ) આપેલ પોલ ઝીરો સ્થાન પરથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો. ૦૪



- (c) Find transfer function from given signal flow graph. 07



- (ક) આપેલ સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફમાંથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો. ૦૭



- Q. 4** (a) Define following term. **03**
 1) Peak time.
 2) Maximum overshoot.
- પ્રશ્ન.4 (અ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩
 1) પીક સમય.
 2) મહત્તમ ઓવરશૂટ.
- (b) Draw the following input test signal and write their laplace transform. **04**
 1) Unit ramp.
 2) Unit step.
- (બ) નીચેના ઇનપુટ ટેસ્ટ સિગ્નલ દોરો અને તેમનું લેપ્લેસ ટ્રાન્સફોર્મ લખો. ૦૪
 1) યુનિટ રેમ્પ.
 2) યુનિટ સ્ટેપ.
- (c) Explain the time response of first order control system subjected to unit impulse input. **07**
- (ક) યુનિટ ઇમ્પલ્સ ઇનપુટને આધીન પ્રથમ ઓર્ડર કંટ્રોલ સિસ્ટમનો સમય પ્રતિભાવ સમજાવો. ૦૭

OR

- Q. 4** (a) Define following term. **03**
 1) Rise time.
 2) Steady state error.
- પ્રશ્ન.4 (અ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩
 1) રાઈઝ ટાઇમ.
 2) સ્ટેડી સ્ટેટ એરર.
- (b) Derive transfer function of error signal using block diagram. **04**
- (બ) બ્લોક ડાયાગ્રામનો ઉપયોગ કરીને એરર સિગ્નલનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ૦૪
- (c) Explain the time response of first order control system subjected to unit step input. **07**
- (ક) યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટને આધીન પ્રથમ ઓર્ડર કંટ્રોલ સિસ્ટમનો સમય પ્રતિભાવ સમજાવો. ૦૭
- Q.5** (a) Explain in short: ON-OFF controller **03**
- પ્રશ્ન.5 (અ) ટૂંકમાં સમજાવો: ON-OFF નિયંત્રક ૦૩
- (b) The transfer function of closed loop control system is given by $F(s) = \frac{(s+3)}{s^2+2s+25}$. Find out **04**
 1) Natural frequency of oscillation
 2) Damping ratio.
- (બ) બંધ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન $F(s) = \frac{(s+3)}{s^2+2s+25}$ દ્વારા આપવામાં આવે છે. તો નીચેના ની કીમત શોધો. ૦૪
 ૧) ઓસિલેશનની કુદરતી આવર્તન.
 ૨) ડેમ્પીંગ ગુણોત્તર.
- (c) Explain PID control action for closed loop control system. **07**
- (ક) ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ માટે PID નિયંત્રણ ક્રિયા સમજાવો. ૦૭

OR

- Q.5** (a) Classify controller. **03**
- પ્રશ્ન.5 (અ) વર્ગીકરણ કરો: નિયંત્રક. ૦૩
- (b) The damping ratio and natural frequency of oscillation of closed loop control system is given by 0.6 and 5 respectively. Derive the peak time of system. **04**
- (બ) ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમના ઓસિલેશનની ડેમ્પીંગ ગુણોત્તર અને કુદરતી આવર્તન અનુક્રમે 0.6 અને 5 દ્વારા આપવામાં આવે છે. તો સિસ્ટમનો પીક ટાઇમ મેળવો. ૦૪
- (c) Explain PI control action for closed loop control system. **07**
- (ક) બંધ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ માટે PI કંટ્રોલ એક્શન સમજાવો. ૦૭