

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4342405

Date: 21-06-2024

Subject Name: Modern Control Technology

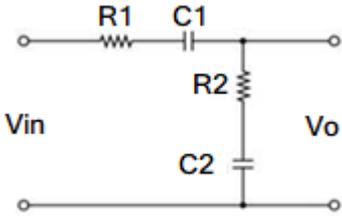
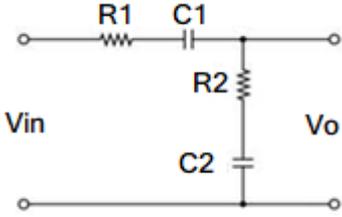
Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

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
<b>Q.1</b>	<b>(a)</b>	Define sensor with one example.	<b>03</b>
પ્રશ્ન.1	(અ)	એક ઉદાહરણ સાથે સેન્સરને વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	<b>(b)</b>	Define following term 1) Actuator 2) feedback	<b>04</b>
	(બ)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો 1) એક્ટ્યુએટર 2) ફીડબેક	૦૪
	<b>(c)</b>	Compare open loop and closed loop control system with any seven points.	<b>07</b>
	(ક)	કોઈપણ સાત પોઈન્ટ સાથે ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ્ડ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમની સરખામણી કરો.	૦૭
		<b>OR</b>	
	<b>(c)</b>	Explain refrigerator as a closed loop control system with block diagram.	<b>07</b>
	(ક)	રેફ્રિજરેટરને બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે બંધ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ તરીકે સમજાવો.	૦૭
<b>Q.2</b>	<b>(a)</b>	Describe transfer function with an example.	<b>03</b>
પ્રશ્ન.2	(અ)	ઉદાહરણ સાથે ટ્રાન્સફર કાર્યનું વર્ણન કરો.	<b>૦૩</b>
	<b>(b)</b>	Define following term: 1) type of control system 2) order of control system.	<b>04</b>
	(બ)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1) નિયંત્રણ સિસ્ટમનો પ્રકાર 2) નિયંત્રણ સિસ્ટમનો ક્રમ.	૦૪
	<b>(c)</b>	Derive overall transfer function of negative feedback closed loop control system.	<b>07</b>
	(ક)	નેગેટિવ ફીડબેક ક્લોઝ્ડ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો.	૦૭
		<b>OR</b>	
<b>Q.2</b>	<b>(a)</b>	Find time response of transfer function $F(s) = \frac{s-9}{(s+3)(s-4)(s-3)}$ using inverse Laplace transform.	<b>03</b>

પ્રશ્ન.2	(અ)	ઇન્વર્સ લેપ્લેસ ટ્રાન્સફોર્મનો ઉપયોગ કરીને ટ્રાન્સફર ફંક્શન $F(s) = \frac{s-9}{(s+3)(s-4)(s-3)}$ નો ટાઇમ રિસ્પોન્સ શોધો.	૦૩
	(બ)	Derive order and type of following control system 1) $G(s) = \frac{(s+4)}{s^3(s^2+10s+4)}$ 2) $G(s) = \frac{s(s+3)}{(s^2+7s+12)}$	04
	(બ)	નીચેની નિયંત્રણ સિસ્ટમનો ઓર્ડર અને પ્રકાર મેળવો 1) $G(s) = \frac{(s+4)}{s^3(s^2+10s+4)}$ 2) $G(s) = \frac{s(s+3)}{(s^2+7s+12)}$	૦૪
	(c)	Derive the transfer function of following electrical network. Assume that $R_1=150\Omega$ , $R_2=490\Omega$ , $C_1=100\text{ mF}$ , $C_2=500\text{ mF}$ 	07
	(ક)	નીચેના ઇલેક્ટ્રિકલ નેટવર્ક માંથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. ધારો કે $R_1=150\Omega$ , $R_2=490\Omega$ , $C_1=100\text{ mF}$ , $C_2=500\text{ mF}$ . 	૦૭
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 પોઇન્ટ ખસેડવા માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ રિડક્શન ટેકનિકનો નિયમ મેળવો.	૦૩
	(b)	The transfer function of a system is given by $G(S) = \frac{(s-4)}{s(s+4)(s+5)(s^2+13s+42)}$ Determine the poles and zeros of the transfer function and Plot the pole-zero configurations in s-plane.	04
	(બ)	સિસ્ટમનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન $G(S) = \frac{(s-4)}{s(s+4)(s+5)(s^2+13s+42)}$ દ્વારા આપવામાં આવે તો તેના માટે પોલ અને ઝીરો મેળવી અને તેને s- પ્લેન માં બતાવો.	૦૪
	(c)	Find transfer function from given block diagram using block diagram reduction technique.	07

	(ક)	બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ટેકનીક ની મદદ થી આપેલ બ્લોક ડાયાગ્રામમાંથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.	૦૭
		<b>OR</b>	
<b>Q. 3</b>	(a)	Draw signal flow graph from given block diagram.	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.3</b>	(અ)	આપેલ બ્લોક ડાયાગ્રામમાંથી સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફ દોરો.	૦૩
	(b)	Determine the poles and zeros of the system, whose transfer function is given by $H(s) = \frac{s^2+7s+12}{s^2+8s-9}$ and Plot the pole-zero configurations in s-plane.	<b>04</b>
	(બ)	જેનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન $H(s) = \frac{s^2+7s+12}{s^2+8s-9}$ હોય તેના માટે પોલ અને ઝીરો મેળવી અને તેને s- પ્લેન માં બતાવો.	૦૪
	(c)	Find transfer function from given signal flow graph.	<b>07</b>

	(ક)	આપેલ સિગ્નલ ફ્લો ગ્રાફમાંથી ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.	૦૭
<b>Q. 4</b>	(a)	Define following term. 1) Steady state error. 2) Steady state time.	<b>03</b>
પ્રશ્ન.4	(અ)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો. 1) સ્ટેડી સ્ટેટ ભૂલ. 2) સ્ટેડી સ્થિતિનો સમય.	૦૩
	(b)	Explain in short: Mars rover control system	<b>04</b>
	(બ)	ટૂંકમાં સમજાવો: માર્સ રોવર કંટ્રોલ સિસ્ટમ	૦૪
	(c)	Explain the time response of first order control system subjected to unit impulse input.	<b>07</b>
	(ક)	યુનિટ ઇમ્પલ્સ ઇનપુટને આધીન પ્રથમ ઓર્ડર કંટ્રોલ સિસ્ટમનો સમય પ્રતિભાવ સમજાવો.	૦૭
		<b>OR</b>	
<b>Q. 4</b>	(a)	Define following term. 1) Damping ratio 2) Peak time.	<b>03</b>
પ્રશ્ન.4	(અ)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો. 1) ડેમ્પિંગ ગુણોત્તર 2) પીક સમય.	૦૩
	(b)	Define following term. 1) Disturbance 2) Sensitivity	<b>04</b>
	(બ)	નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો. 1) ડિસ્ટર્બન્સ 2) સંવેદનશીલતા	૦૪
	(c)	Explain the time response of first order control system subjected to unit step input.	<b>07</b>
	(ક)	યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટને આધીન પ્રથમ ઓર્ડર કંટ્રોલ સિસ્ટમનો સમય પ્રતિભાવ સમજાવો.	૦૭
<b>Q.5</b>	(a)	Classify controller.	<b>03</b>
પ્રશ્ન.5	(અ)	વર્ગીકરણ કરો: નિયંત્રક.	૦૩

	(b)	The transfer function of closed loop control system is given by $F(s) = \frac{10}{(s+2)(s+5)}$ . Find out 1) Damping ratio. 2) Maximum overshoot.	04
	(બ)	બંધ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન $F(s) = \frac{10}{(s+2)(s+5)}$ દ્વારા આપવામાં આવે છે. તો નીચેના ની કીમત શોધો. 1) ડેમ્પીંગ ગુણોત્તર. 2) મહત્તમ ઓવરશૂટ	૦૪
	(c)	Explain PI control action for closed loop control system.	07
	(ક)	કલોઝ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ માટે PI નિયંત્રણ ક્રિયા સમજાવો.	૦૭
		<b>OR</b>	
<b>Q.5</b>	(a)	Draw input and output waveform of I controller.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	I નિયંત્રકનું ઇનપુટ અને આઉટપુટ વેવફોર્મ દોરો.	૦૩
	(b)	Consider the unit step response of unity feedback control system whose open loop transfer function is $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$ . Find out Peak time.	04
	(બ)	યુનિટી ફીડબેક કંટ્રોલ સિસ્ટમના યુનિટ સ્ટેપ રિસ્પોન્સને ધ્યાનમાં લો જેનું ઓપન લૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન $G(s) = 1/s(s+1)$ હોય તો પીક સમય શોધો.	૦૪
	(c)	Explain PD control action for closed loop control system.	07
	(ક)	બંધ લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ માટે PD કંટ્રોલ એક્શન સમજાવો.	૦૭