Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER - 2016

Subject Code: 3352405 **Date: 29- 11- 2016**

Subject Name: CONTROL SYSTEM FOR POWER ELECTRONICS

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM **Total Marks: 70**

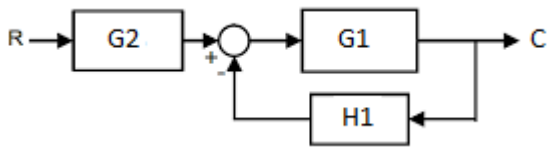
Instructions:

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 only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

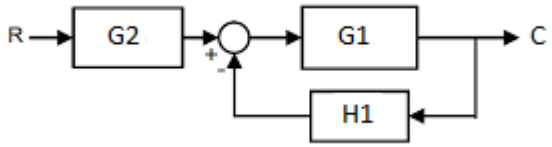
Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define: feedback
૧. વ્યાખ્યાયીત કરો: ફીડબેક
2. Draw block diagram of power electronics system
૨. પાવર ઈલેક્ટ્રોનીક્સ સીસ્ટમ નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.
3. Define: Transfer function
૩. વ્યાખ્યાયીત કરો: ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન
4. Transfer function of closed loop control system is given by $\frac{c(s)}{r(s)} = \frac{(s+3)(s-5)}{s(s+2)(s+9)}$ Find out pole and zero of system
૪. ક્લોઝલુપ સીસ્ટમ નુ ટ્રાન્સ્ફર ફંક્શન $\frac{c(s)}{r(s)} = \frac{(s+3)(s-5)}{s(s+2)(s+9)}$છે. તો તેના પોલ અને ઝીરો શોધો.
5. Draw unit parabolic input signal with its laplace transform.
૫. લાપ્લાસ ટ્રાંસ્ફોર્મ સાથે યુનીટ પેરાબોલીક ઈનપુટ સીગ્નલ દોરો.
6. Define : Rise time
૬. વ્યાખ્યાયીત કરો: રાઈઝ ટાઈમ
7. Define: Pick time
૭. વ્યાખ્યાયીત કરો: પીક ટાઈમ
8. Define: Servomotor.
૮. વ્યાખ્યાયીત કરો: સર્વો મોટર
9. Write any two application of error detector.
૯. એરર-ડીટેક્ટર ની કોઈ બે ઉપયોગીતા લખો.
10. Define: Stability
૧૦. વ્યાખ્યાયીત કરો: સ્ટેબીલીટી

Q.2 (a) Find out transfer function from the given block diagram **03**



પ્રશ્ન. ૨ (અ) નીચેના બ્લોક ડાયાગ્રામ માથી ટ્રાંસ્ફર ફન્ક્શન મેળવો. ૦૩



OR

	(a)	Explain in short: Effect of feedback on system gain	**03**
	(અ)	ટુંક મા વર્ણવો: ફીડબેક ની સીસ્ટમ ગેઈન પર અસર	૦૩
	(b)	Closed loop transfer function of control system is given by $\frac{c(s)}{R(s)} = \frac{25}{s^2+4s+25}$ Find out ξ (zita)	**03**
	(બ)	કંટ્રોલ સીસ્ટમ નુ ક્લોઝડ લુપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન $\frac{c(s)}{R(s)} = \frac{25}{s^2+4s+25}$ છે. તો ξ (zita)મેળવો.	૦૩

OR

	(b)	ξ (zita) of second order closed loop control system is given by 0.5 find out Maximum overshoot(Mp)	**03**
	(બ)	સેકંડઓર્ડર ક્લોકઝડ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો ξ (zita) 0.5 છે. તો મેક્સીમમ ઓવરશૂટ મેળવો.	૦૩
	(c)	Justify: Air conditioner is closed loop control system	**04**
	(ક)	પ્રમાણીત કરો: એર કંડીશનર એ ક્લોઝ લુપ કંટ્રોલ સીસ્ટમછે.	૦૪

OR

	(c)	Justify: Automatic washing machine is open loop control system	**04**
	(ક)	પ્રમાણીત કરો: ઓટોમેટીક વોશીંગ મશીન એ ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ છે.	૦૪
	(d)	Explain Automatic water level control system with block diagram	**04**
	(ડ)	ઓટોમેટીક પાણી ના લેવલ કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને બ્લોક ડાયગ્રામ વડે સમજાવો.	૦૪

OR

	(d)	Explain position control system with block diagram	**04**
	(ડ)	પોઝીશન કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને બ્લોક ડાયાગ્રામ વડે સમજાવો.	૦૪
Q.3	(a)	Draw pole zero in s-plane for the transfer function $G(s)=\frac{(s+3)(s-3)(s+5)}{s(s+6)(s-2)(s+3+j2)(s+3-j2)}$	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન $G(s)=\frac{(s+3)(s-3)(s+5)}{s(s+6)(s-2)(s+3+j2)(s+3-j2)}$ માટે s-પ્લેન મા પોલ ઝીરો દોરો.	૦૩

OR

	(a)	Define following term with transfer function. a) Poles of transfer function b) Zeros of transfer function	**03**
	(અ)	ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન વડે નીચેના ને વ્યાખ્યાયીત કરો. અ) ટ્રાંસ્ફર ફંક્શનના પોલ બ) ટ્રાન્સ્ફર ફંક્શનના ઝીરો.	૦૩
	(b)	Find out transfer function G(s) from the $G(t)=\frac{e^{+3t}+e^{-6t}}{9}$	**03**
	(બ)	$G(t)=\frac{e^{+3t}+e^{-6t}}{9}$ માથી ટ્રાન્સ્ફર ફંક્શન G(s) મેળવો.	૦૩

OR

	(b)	Find out G(t) from the transfer function $G(s)=\frac{s+2}{(s^2-s-12)}$	**03**
	(બ)	ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન $G(s)=\frac{s+2}{(s^2-s-12)}$ માથી G(t) મેળવો.	૦૩

(c) Output response of control system is given by c(t)= 1+ $4e^{-14t} + 9e^{4t}$ **04**
Find out transfer function for unit step input

(ક) કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો આઉટ્પુટ રીસ્પોંસ c(t)= 1+ $4e^{-14t} + 9e^{4t}$છે. તો યુનીટ સ્ટેપ ઈનપુટ માટે ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો. ૦૪

OR

(c) Consider unit step response of unity feedback control system whose open loop transfer function is G(s) =$\frac{1}{s(s+1)}$. Calculate rise time. **04**

(ક) યુનીટ સ્ટેપઈનપુટ માટે યુનીટી ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ નુ ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન G(s) =$\frac{1}{s(s+1)}$. તો રાઈઝ ટાઈમ શોધો. ૦૪

(d) Find out limiting value of k such that the system whose characteristic equation $s^3 + 10s^2 + (21 + k)s + 13k = 0$ is stable **04**

(ડ) સીસ્ટમ કે જેનુ લાક્ષણીક સમીકરણ $s^3 + 10s^2 + (21 + k)s + 13k = 0$ હોય તેના માટે k ના કીમત ની લીમીટ શોધો કે જેથી આપેલી સીસ્ટમ સ્ટેબલ થાય ૦૪

OR

(d) The characteristic equation of feedback control system is$s^4 + 20s^3 + 15s^2 + 2s + k = 0$. Determine the value of k for marginally stable system. **04**

(ડ) ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ નુ લાક્ષણીક સમીકરણ $s^4 + 20s^3 + 15s^2 + 2s + k = 0$ છે. તો ની કીમત શોધો કે જેથી આપેલી સીસ્ટમ માર્જીનલી સ્ટેબલ થાય. ૦૪

Q.4 (a) List necessary condition for stable and marginally stable system. **03**

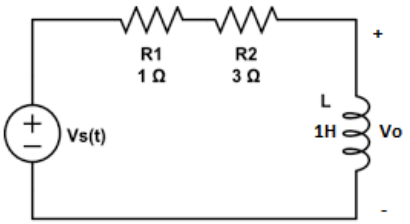
પ્રશ્ન. ૪ (અ) સ્ટેબલ અને માર્જીનલી સ્ટેબલ સીસ્ટમ માટે ની જરૂરી શરતો ની યાદી બનાવો. ૦૩

OR

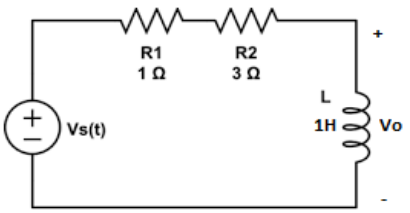
(a) Check the stability of the system having characteristic equation is $s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 6s + 4 = 0$ **03**

(અ) લાક્ષણીક સમીકરણ $s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 6s + 4 = 0$ વાળી સીસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી ચકાસો. ૦૩

(b) Find out transfer function of given electrical network **04**



(બ) નીચેના ઈલેક્ટ્રીકલ નેટવર્ક માટે ટ્રાન્સ્ફર ફન્ક્શન મેળવો. ૦૪



OR

(b) Explain potentiometer as an error detector. **04**

(બ) પોટેંશીયો મીટર ને એરર ડીટેક્ટર તરીકે વર્ણવો. ૦૪

(c) Explain proportional plus integral controller in detail. **07**

(ક) પ્રપોઝનલ પ્લસ ઈંટીગરલ કંટ્રોલર ને વિસ્તારથી સમજાવો. ૦૭

Q.5 (a) Explain the significance of feedback in a control system **04**

પ્રશ્ન. ૫	(અ)	કંટ્રોલ સીસ્ટમ મા ફીડબેક નુ મહત્વ વર્ણવો.	૦૪
	(b)	Explain time response of first order control system subjected to unit step response.	**04**
	(બ)	યુનીટ સ્ટેપ રીસ્પોંશ માટે ફર્સ્ટ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો ટાઈમ રીસ્પોંશવર્ણવો.	૦૪
	(c)	Write transfer function of field controlled and armature controlled D.C. motor.	**03**
	(ક)	ફીલ્ડ કંન્ટ્રોલ્ડ અને આર્મેચરકંટ્રોલ્ડ ડી.સી. મોટર નુ ટ્રાંસ્ફરફંક્શન લખો	૦૩
	(d)	Determine the stability of the system whose characteristic equation is $2s^4 + 5s^3 + 5s^2 + 4s + 5 = 0$	**03**
	(ડ)	લાક્ષણીક સમીકરણ $2s^4 + 5s^3 + 5s^2 + 4s + 5 = 0$વાળી સીસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી ચકાસો.	૦૩

****