

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – SUMMER 2015

Subject Code: 3352405

Date: 15- 05- 2015

Subject Name: Control System for Power Electronics

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

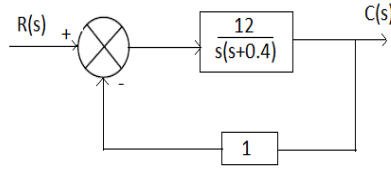
1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

Q.1

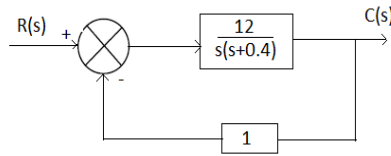
Answer any seven out of ten. દશ માંથી કોઇપણ સાત ના જવાબ આપો.

14

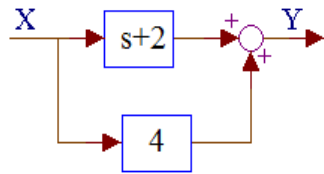
1. Define: Control system
૧. વ્યાખ્યાયીત કરો: કંટ્રોલ સીસ્ટમ
2. Define: Feedback
૨. વ્યાખ્યાયીત કરો: ફીડબેક
3. Find our transfer function of given system



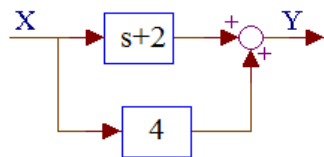
3. આપેલી સીસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો



4. Find out transfer function of the given system.



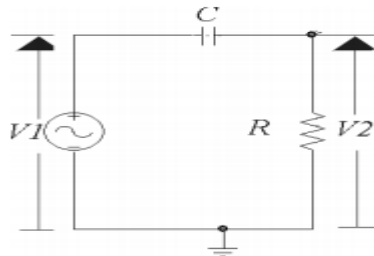
૪. આપેલી સીસ્ટમ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો



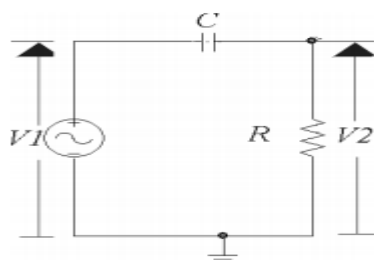
5. Define: Sensitivity
૫. વ્યાખ્યાયીત કરો: સેન્સીટીવિટી

6. List any one example of open loop and closed loop control system.
૬. ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નું એક-એક ઉદાહરણ આપો
7. For the system $\frac{(s+2)}{s^2+7s+12}$, find out poles and zeros.
૭. આપેલી સીસ્ટમ $\frac{(s+2)}{s^2+7s+12}$ માટે પોલ અને ઝીરો શોધો
8. Define: Transfer function
૮. વ્યાખ્યાયીત કરો: ટ્રાન્સફર ફંક્શન
9. Define: Rise time
૯. વ્યાખ્યાયીત કરો: રાઈઝ ટાઈમ
10. Define: peak time
૧૦. વ્યાખ્યાયીત કરો: પિક ટાઈમ

- Q.2** (a) Find out inverse Laplace transform of the system $\frac{(s+3)}{s^2+6s+5}$. **03**
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) આપેલી સીસ્ટમ $\frac{(s+3)}{s^2+6s+5}$ માટે ઇન્વર્સ લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ શોધો **03**
- OR
- (a) Find out Laplace transform for the time response $f(t)=(1-e^{-t})$ **03**
- (અ) આપેલ ટાઈમ રીસ્પોન્સ $f(t)=(1-e^{-t})$ માટે લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ શોધો. **03**
- (b) Draw a unit impulse and unit step response along with its Laplace transform **03**
- (બ) લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ સાથે યુનિટ ઇમ્પલ્સ અને યુનિટ સ્ટેપ રીસ્પોન્સ દોરો. **03**
- OR
- (b) Draw a unit ramp and unit parabolic response along with its Laplace transform **03**
- (બ) લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ સાથે યુનિટ રેમ્પ અને યુનિટ પેરાબોલિક રીસ્પોન્સ દોરો. **03**
- (c) Compare Open loop and Closed loop control system with any four points. **04**
- (ક) કોઈ પણ ચાર મુદ્દા સાથે ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ ને સરખાવો **04**
- OR
- (c) Draw a block diagram of closed loop control system and write disadvantages of closed loop control system. **04**
- (ક) ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરી ને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નાં ગેર ફાયદા લખો. **04**
- (d) Find out $V_2(s)/V_1(s)$ from the given circuit **04**



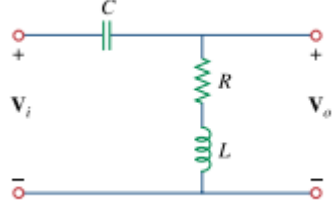
- (d) નીચે આપેલ સર્કિટ માટે $V_2(s)/V_1(s)$ શોધો. **04**



OR

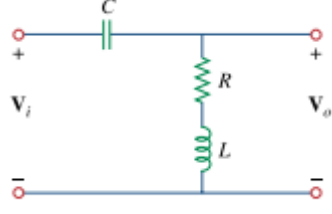
- (d) Find the transfer function of the circuits shown

04



- (s) નીચે આપેલ સર્કિટ નું ટ્રાન્સફર ફંક્શન શોધો.

04



- Q.3 (a) Draw transient response of second order control system along with its specification.

03

- પ્રશ્ન. 3 (અ) સ્પષ્ટીકરણ સાથે સેકન્ડ ઓર્ડર સીસ્ટમ માટે ટ્રાન્સિયન્ટ રીસ્પોન્સ દોરો

03

OR

- (a) For the system whose characteristic equation is $s^2 + 4s + 25$. find out Damping ratio.

03

- (અ) સીસ્ટમ કે જેનું કેરેક્ટેરીસ્ટિક સમીકરણ $s^2 + 4s + 25$ છે. તેના માટે ડેમ્પીંગ રેસીયો શોધો.

03

- (b) Write necessary condition for stability.

03

- (બ) સ્ટેબીલીટી માટે જરૂરી શરતો લખો.

03

OR

- (b) Describe in short: relative stability.

03

- (બ) ટૂંક મા વર્ણવો.: રીલેટીવ સ્ટેબીલીટી

03

- (c) Explain time response of a first order control system subjected to unit step function.

04

- (ક) યુનિટ સ્ટેપ માટે ફર્સ્ટ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ નો ટાઈમ રીસ્પોન્સ વર્ણવો.

04

OR

- (c) The open loop transfer function of system is given by $G(s) = \frac{10}{(s+2)(s+5)}$ and feed back is unity. Find out damping ratio and damped natural frequency.

04

- (ક) સીસ્ટમ નું ઓપન લૂપ ટ્રાન્સફર ફંક્શન $G(s) = \frac{10}{(s+2)(s+5)}$ અને ફીડબેક યુનિટી છે. તેના માટે ડેમ્પીંગ રેસીયો અને ડેમ્પડ નેચરલ ફ્રીક્વેન્સી શોધો.

04

- (d) Check whether all the roots of the equation $s^3 + 7s^2 + 25s + 39 = 0$ have a real part more negative than -1.

04

- (ડ) સમીકરણ $s^3 + 7s^2 + 25s + 39 = 0$ માટે ના સાચા ભાગ -1 કરતા વધારે નેગેટિવ છે કે નહીં તે ચેક કરો.

04

OR

- (d) The characteristic equation of the feedback control system is given by $s^4 + 20Ks^3 + 5s^2 + 10s + 15 = 0$. Determine the range of values of K for the system to be stable.

04

- (ડ) ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ માટે નું કેરેક્ટેરીસ્ટિક સમીકરણ $s^4 + 20Ks^3 + 5s^2 + 10s + 15 = 0$

04

$10s + 15 = 0$ છે. તેના માટે K ના મૂલ્ય ની શ્રેણી શોધો.

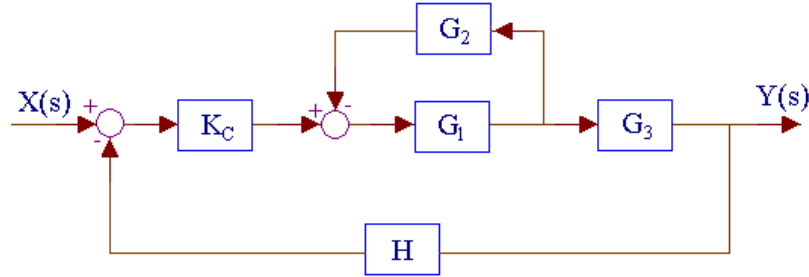
- Q.4** (a) Where an error is being used? Draw a block diagram of synchro error detector. **03**
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) એરર ડિટેક્ટર ક્યાં વપરાય છે? સિંક્રો એરર ડિટેક્ટર માટે બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો. **03**

OR

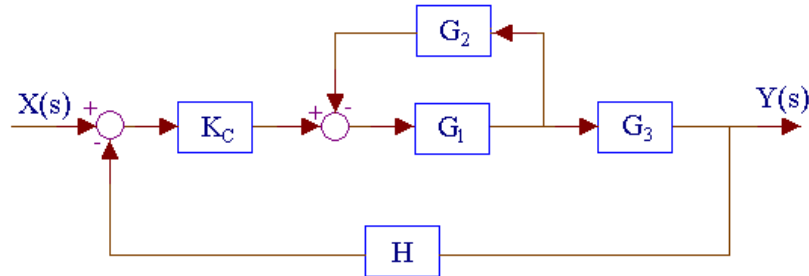
- (a) Draw a circuit diagram of Two phase A.C. servomotor and write its transfer function with speed as an output and voltage as an input. **03**
- (અ) બે ફેઝ A.C. સર્વો મોટર નો સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરી અને સ્પીડ આઉટપુટ અને ફીલ્ડ વોલ્ટેજ ઇનપુટ હોય તેવું ટ્રાંસફર ફંક્શન લખો. **03**
- (b) Find out transfer function of field controlled D.C. Servomotor with speed as an output and field voltage as an input. **04**
- (બ) સ્પીડ આઉટપુટ અને ફીલ્ડ વોલ્ટેજ ઇનપુટ હોય તેવું ફીલ્ડ કંટ્રોલ્ડ D.C. સર્વો મોટર નું ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો. **04**

OR

- (b) Find out transfer function of Separately excited D.C. Generator with induced voltage as an output and field voltage as an input. **04**
- (બ) ઉત્પન્ન થતા વોલ્ટેજ ને આઉટપુટ અને ફીલ્ડ વોલ્ટેજ ઇનપુટ હોય તેવું ફીલ્ડ કંટ્રોલ્ડ D.C. જનરેટર નું ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો. **04**
- (c) Determine the transfer function from the given block diagram using transfer function reduction technique. **07**



- (ક) ટ્રાંસફર ફંક્શન રીડક્શન પદ્ધતિ ની મદદ થી નીચે આપેલા બ્લોક ડાયાગ્રામ નું ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો. **07**



- Q.5** (a) Explain proportional control action in feedback control system. **07**
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ માટે પ્રોપોર્શનલ કંટ્રોલ કાર્ય વર્ણવો. **07**
- (b) Explain Potentiometer as an error detector. **04**
- (બ) પોટેન્શિયોમીટર મીટર ને એરર ડિટેક્ટર તરીકે વર્ણવો. **04**
- (c) Check the stability of the system whose characteristic equation is given by $s^4 + 2s^3 + 6s^2 + 4s + 1 = 0$ **04**

- (ક) સીસ્ટમ કે જેનું લાક્ષણિક સમીકરણ $s^4 + 2s^3 + 6s^2 + 4s + 1 = 0$ છે તેના માટે સ્ટેબીલીટી ચેક કરો. 04
- (d) A closed loop control system has a characteristic equation is given by $s^3 + 4s^2 - 6s + 14 = 0$. Investigate the stability using R-H criterion. 03
- (ડ) ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ નું લાક્ષણિક સમીકરણ $s^3 + 4s^2 - 6s + 14 = 0$ છે. તેના માટે R-H કાઈટેરીયન નો ઉપયોગ કરી સ્ટેબીલીટી ચેક કરો. 03
