

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V-EXAMINATION – WINTER 2015**

**Subject Code: 3352405****Date: 14/12/2015****Subject Name: Control system for power electronics****Time: 10:30 AM TO 1:00 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: Control system.  
૧. વ્યાખ્યાયીત કરો: કંટ્રોલ સીસ્ટમ.
2. Define: Feedback.  
૨. વ્યાખ્યાયીત કરો: ફીડબેક.
3. Define: Transfer function.  
૩. વ્યાખ્યાયીત કરો: ટ્રાન્સફર ફંક્શન.
4. Write Laplace transform of  $\cos 9t$ .  
૪.  $\cos 9t$  નું લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ લખો.
5. Draw unit ramp function and write laplace transform of it.  
૫. યુનીટ રેમ્પ ફંક્શન દોરી તેનું લાપ્લાસ ટ્રાન્સફોર્મ લખો.
6. Write an equation of time response of second order control system subjected to unit step input function.  
૬. સેકન્ડ ઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને યુનીટ સ્ટેપ ઇનપુટ આપવાથી મળતા રીસ્પોન્સ નું સમીકરણ લખો.
7. Write any two applications of error detectors in control system.  
૭. કંટ્રોલ સીસ્ટમ માં એરર ડીટેક્ટર ની કોઈપણ બે ઉપયોગીતા લખો.
8. Draw a basic circuit diagram of armature controlled D.C.Motor.  
૮. આર્મેચર કંટ્રોલ્ડ ડી.સી. મોટર માટે નો બેઝીક સર્કીટ ડાયાગ્રામ દોરો.
9. Define: Stability  
૯. વ્યાખ્યાયીત કરો: સ્ટેબીલીટી.
10. Write necessary conditions for stability.  
૧૦. સ્ટેબીલીટી માટે ની જરૂરી શરતો લખો.

**Q.2****પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Explain with reason: Human body is closed loop control system.  
(અ) કારણ આપી સમજાવો.: માણસ નું શરીર એ ક્લોઝ લૂપ સીસ્ટમ છે.

**03****૦૩****OR**

- (a) Explain with reason: Automatic washing machine is an open loop control system.  
(અ) કારણ આપી સમજાવો.: ઓટોમેટીક વોશીંગ મશીન એ ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ છે.
- (b) Compare open loop and closed loop control system with any three points.

**03****૦૩****03**

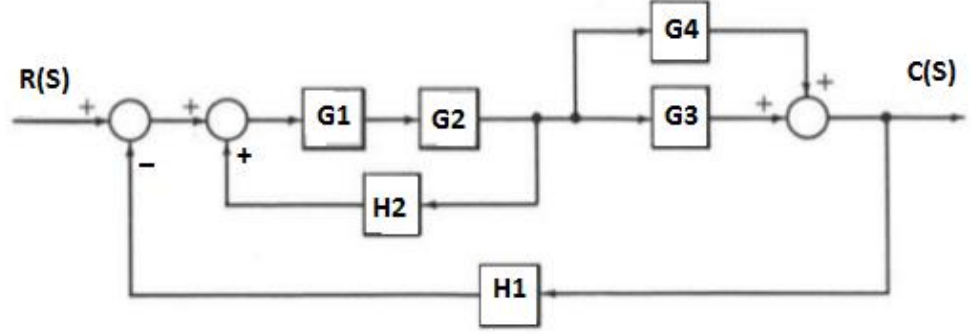
(બ) ઓપન લૂપ અને ક્લોઝ લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ ને કોઈપણ ત્રણ મુદ્દા સાથે સરખાવો. ૦૩

OR

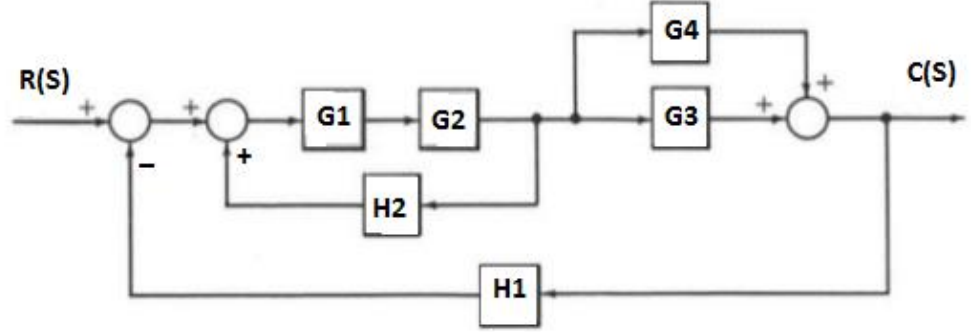
(b) Draw a block diagram of field control of dc motor as an open loop control system and Air Conditioner as a closed loop control system. ૦૩

(બ) ડી.સી. મોટર નો ફીલ્ડ કંટ્રોલ ને ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સીસ્ટમ તરીકે નો અને એર કંડીશનર નો ક્લોઝ લૂપ તરીકે નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૩

(c) Find out transfer function of given block diagram using block diagram reduction technique. ૦૪

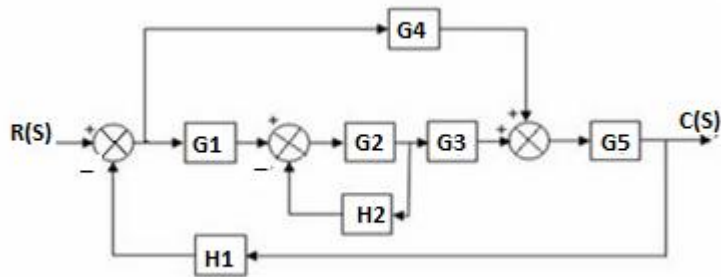


(ક) બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ની રીત થી નીચેના બ્લોક ડાયાગ્રામ માથી ટ્રાંસફર ફંક્શન શોધો. ૦૪

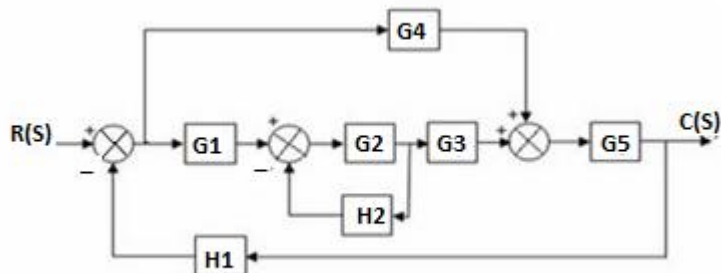


OR

(c) Reduce given block diagram into single block using block diagram reduction technique. ૦૪

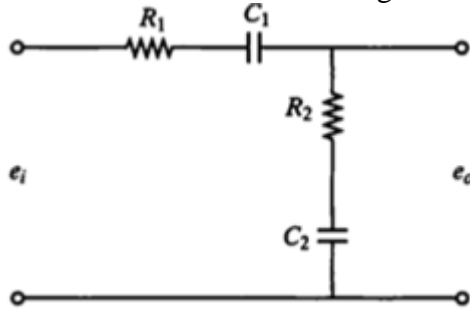


(ક) બ્લોક ડાયાગ્રામ રીડક્શન ની રીત થી નીચે આપેલા બ્લોક ડાયાગ્રામ ને એક બ્લોક મા ફેરવો. ૦૪



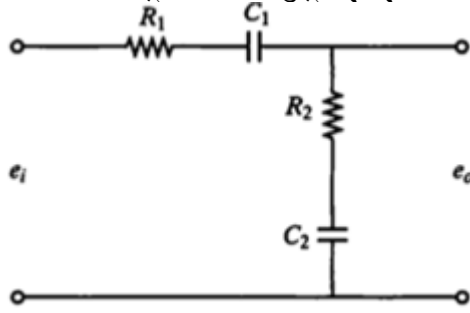
- (d) Find out transfer function of given electrical circuit.

04



- (ડ) આપેલી ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટ નુ ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો.

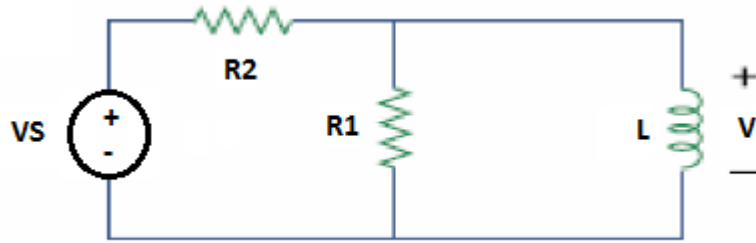
૦૪



OR

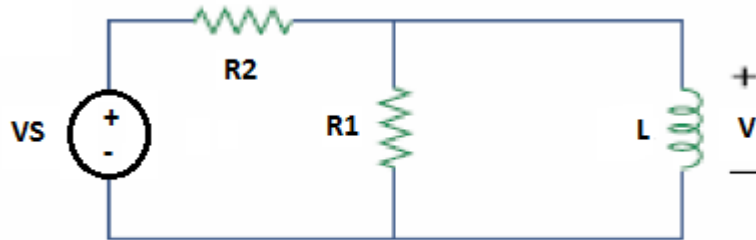
- (d) Find out transfer function of given electrical circuit.

04



- (ડ) આપેલી ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટ નુ ટ્રાંસફર ફંક્શન મેળવો.

૦૪



**Q.3**

- (a) Find inverse Laplace transform of  $G(s) = \frac{s+2}{s^2-s-12}$

03

- પ્રશ્ન. 3 (અ)  $G(s) = \frac{s+2}{s^2-s-12}$  નુ ઇન્વર્સ લાપ્લાસ ટ્રાંસફોર્મ મેળવો.

૦૩

OR

- (a) Find Laplace transform of  $c(t) = \frac{t^2+3t+2}{9}$

03

- (અ)  $C(t) = \frac{t^2+3t+2}{9}$  નુ લાપ્લાસ ટ્રાંસફોર્મ મેળવો.

૦૩

- (b) Using R-H criterion, determine the stability of the system whose characteristic equation is given by  $2s^4 + 2s^3 + s^2 + 3s + 2 = 0$

03

- (બ) R-H ક્રાઈટેરીયનનો ઉપયોગ કરી ને આપેલ લાક્ષણિક સમીકરણ  $2s^4 + 2s^3 + s^2 + 3s + 2 = 0$  વાળી સીસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી શોધો. 03

OR

- (b) Using R-H criterion, determine the stability of the system whose characteristic equation is given by  $2s^4 + 5s^3 + 5s^2 + 2s + 1 = 0$  03
- (બ) R-H ક્રાઈટેરીયનનો ઉપયોગ કરી ને આપેલ લાક્ષણિક સમીકરણ  $2s^4 + 5s^3 + 5s^2 + 2s + 1 = 0$  વાળી સીસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી શોધો. 03
- (c) Explain time response analysis of first order control system subjected to unit impulse input with block diagram 04
- (ક) યુનીટ ઇમ્પલ્સ ઇનપુટ માટે ફર્સ્ટઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ નુ ટાઈમ રીસ્પોન્સ સમીકરણ નુ વિશ્લેષણ સમજાવો. 04

OR

- (c) Explain time response analysis of first order control system subjected to unit step input with block diagram 04
- (ક) યુનીટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે ફર્સ્ટઓર્ડર કંટ્રોલ સીસ્ટમ નુ ટાઈમ રીસ્પોન્સ સમીકરણ નુ વિશ્લેષણ સમજાવો. 04
- (d) Explain PI controller with block diagram. 04
- (ડ) બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે PI કંટ્રોલર સમજાવો. 04

OR

- (d) Explain PD controller with block diagram. 04
- (ડ) બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે PD કંટ્રોલર સમજાવો. 04

- Q.4** (a) The characteristic equation of a servo system is given by  $a_0s^4 + a_1s^3 + a_2s^2 + a_3s + a_4 = 0$ . Determine the condition for system to be stable using R-H criterion 03

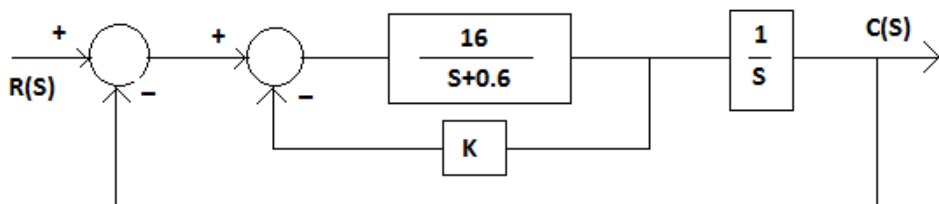
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) સર્વો સીસ્ટમ નુ લાક્ષણિક સમીકરણ  $a_0s^4 + a_1s^3 + a_2s^2 + a_3s + a_4 = 0$ . છે. R-H ક્રાઈટેરીયન નો ઉપયોગ કરી ને સ્ટેબલ સીસ્ટમ માટેની સરતો મેળવો. 03

OR

- (a) Using R-H criterion, determine the stability of the system whose characteristic equation is given by  $s^4 + s^3 + 5s^2 + 4s + 4 = 0$  03
- (અ) R-H ક્રાઈટેરીયનનો ઉપયોગ કરી ને આપેલ લાક્ષણિક સમીકરણ  $s^4 + s^3 + 5s^2 + 4s + 4 = 0$  વાળી સીસ્ટમ ની સ્ટેબીલીટી શોધો. 03
- (b) Derive transfer function of field controlled D.C. Motor 04
- (બ) ફીલ્ડ કંટ્રોલ્ડ ડી.સી. મોટર માટેનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. 04

OR

- (b) Derive transfer function of separately excited D.C. Generator. 04
- (બ) સેપરેટલી એક્સાઈટેડ ડી.સી. જનરેટર માટેનું ટ્રાન્સફર ફંક્શન મેળવો. 04
- (c) Consider the system shown in fig. damping ratio is 0.5. find out the value of , 07
- 1) Transfer function
  - 2) K
  - 3) Rise time



- (ક) આપેલી સીસ્ટમ માટે ડેમ્પીંગ રેશીયો 0.5 છે. તો નીચેના ની કીમત મેળવો. ૦૭
- 1) ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન
  - 2) K
  - 3) સ્થિતિ દાઈમ

- Q.5** (a) Explain in short: Automatic Tank level control system with block diagram. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) ટુંક મા વર્ણવો: બ્લોક ડાયાગ્રામ વડે ઓટોમેટીક ટેંક લેવલ કંટ્રોલ સીસ્ટમ ૦૪
- (b) Characteristics equation for feedback control system is given by 04
- $s^3 + 2Ks^2 + (K + 2)s + 15 = 0$ . Determine the range of value of K for the system to be stable using R-H criterion.
- (બ) R-H ક્રાઈટેરીયનનો ઉપયોગ કરી ને આપેલ લાક્ષણિક સમીકરણ  $s^3 + 2Ks^2 + (K + 2)s + 15 = 0$  વાળી ફીડબેક કંટ્રોલ સીસ્ટમ માટે K ના કીમત ની શ્રેણી શોધો. ૦૪
- (c) For a system having transfer function  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{64}{s^2 + 4s + 81}$ . Determine, damping ratio (  $\xi$  ). 03
- (ક) કોઈ સીસ્ટમ નુ ટ્રાંસ્ફર ફંક્શન  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{64}{s^2 + 4s + 81}$  છે. તો ડેમ્પીંગ રેશીયો શોધો. ૦૩
- (d) Draw a circuit diagram and block diagram of potentiometer as a error detector. 03
- (ડ) પોટેન્શીયોમીટર નો એરર ડીટેક્ટર તરીકે નો સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને બ્લોક ડાયાગ્રામ ફક્ત દોરો. ૦૩

\*\*\*\*\*