

EE305

Roll No. :

2015

FUNDAMENTALS OF CONTROL SYSTEM

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्न पदों को समझाइये :

Explain the following terms :

- (i) अन्तरण फलन
Transfer function
- (ii) वेग त्रुटि स्थिरांक
Velocity error constant
- (iii) तन्त्र का अवमंदन गुणांक
Damping ratio of a system
- (iv) आवृत्ति अनुक्रिया
Frequency response
- (v) ध्रुव व शून्य
Poles and zeroes

(2×5)

P.T.O.

2. (i) खुले लूप व बंद लूप नियंत्रण तन्त्र की तुलना कीजिए ।

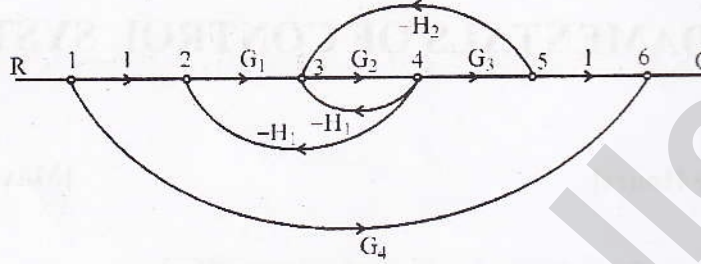
Compare the open loop and closed loop control system.

- (ii) नीचे दिये गये संकेत प्रवाह ग्राफ के लिए मैसन के सामान्य लब्धि सूत्र की सहायता से बंद लूप अन्तरण फलन ज्ञात कीजिए :

Find the closed loop transfer function of the signal flow graph given below.

Using Mason's general gain formula :

(6×2)



3. (i) आर्मेचर नियंत्रित दिष्टधारा मोटर का अन्तरण फलन व्युत्पन्न कीजिए ।

Derive the transfer function of armature controlled D.C motor.

- (ii) ए.सी. सर्वोमोटर की बनावट व कार्यप्रणाली समझाइये तथा इसका अन्तरण फलन ज्ञात कीजिए ।

Explain construction and working of A.C servomotor and determine its transfer function.

(6×2)

4. (i) विभिन्न प्रकार के परीक्षण निवेश सिग्नल को समझाइये ।

Explain the various types of test input signals.

- (ii) एक पुनर्निवेशी नियंत्रण निकाय जिसका अभिलाक्षणिक समीकरण निम्नलिखित है के स्थायी होने के लिए राउथ स्थायित्व तकनीक से K की परास ज्ञात कीजिए :

The characteristic equation of a feedback control system is given below. Using Routh's stability criterion, find the range of K for which the system is stable :

$$s^3 + 2Ks^2 + (K + 2)s + 4 = 0$$

(6×2)

5. एक द्वितीय कोटि के तन्त्र की इकाई स्टेप निवेश पर क्षणिक अनुक्रिया को खींचिए व समझाइये । समय अनुक्रिया की निम्न विशिष्टताओं को भी परिभाषित कीजिए :

Draw and explain the transient response of a second order system with unit step input. Define also the following time response specification :

- (i) विलम्ब समय
Delay time
- (ii) वृद्धि समय
Rise time
- (iii) शीर्ष समय
Peak time
- (iv) शीर्ष अतिलंघन
Peak overshoot
- (v) स्थिरण समय
Settling time

(12)

6. एक निकाय जिसका अग्रपथ अन्तरण फलन $G(s) = \frac{K}{s(s+6)(s^2+4s+13)}$ तथा पुनर्निवेश पथ अन्तरण फलन $H(s) = 1$ है, का मूल बिन्दु परिपथ बनाइये।

Construct the root locus of system having forward path transfer function

$$G(s) = \frac{K}{s(s+6)(s^2+4s+13)} \text{ and feedback path transfer function } H(s) = 1. \quad (12)$$

7. (i) बोट आरेख के लाभ लिखिए। बोट आरेख से आपको क्या-क्या जानकारियाँ प्राप्त होती हैं?
State the advantages of Bode plot. What information you get from Bode's plot?

- (ii) निकाय जिसका अन्तरण फलन $G(s) = \frac{12}{s(s+1)(s+2)}$ है, का ध्रुवीय आरेख खींचिए।

Draw polar plot for the system having transfer function

$$G(s) = \frac{12}{s(s+1)(s+2)} \quad (4+8)$$

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on the following :

- (i) खण्ड आरेख लघुकृत तकनीक
Block diagram reduction technique
- (ii) स्थिर दशा त्रुटि
Steady state error
- (iii) आवृत्ति प्रक्षेत्र की विशिष्टताएँ
Frequency domain specifications

(4×3)