

EE305

Roll No. : .....

Spl. 2022

FUNDAMENTALS OF CONTROL SYSTEM

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 70

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

Explain the following terms :

- (i) संकेत प्रवाह ग्राफ  
Signal flow graph  
(ii) कला उपांत  
Phase margin  
(iii) अवमंदन अनुपात  
Damping ratio  
(iv) बिन्दुपथ का विच्छेदन बिन्दु  
Breakaway point of root locus  
(v) तन्त्र का क्रम  
Order of the system

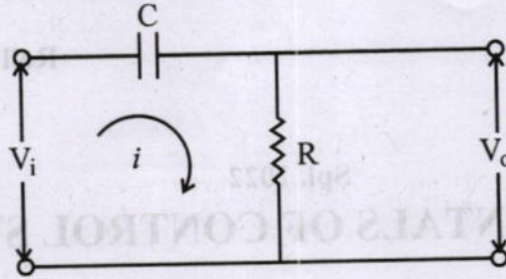
(2×5)

2. (i) खुले लूप तथा बन्द लूप नियन्त्रण तन्त्र की तुलना कीजिए ।  
Compare open loop and closed loop control system.

- (ii) निम्न परिपथ का अन्तरण फलन प्राप्त कीजिए :

Derive the transfer function of the following circuit :

(6×2)



3. निम्न की संरचना एवं कार्यप्रणाली को समझाइए :

Explain the construction and working of the following :

- (i) दिष्टधारा टेकोजनेरेटर

D.C. Techogenerator

- (ii) प्रत्यावर्ती धारा सर्वोमोटर

A.C. Servomotor

(6×2)

4. (i) स्थिर दशा त्रुटि एवं स्थिर त्रुटि नियतांक को समझाइए ।

Explain steady state error and static error constant.

- (ii) राऊथ स्थायित्व तकनीक से पुनर्निवेशी नियन्त्रण तन्त्र के स्थायित्व के लिए k की परास ज्ञात कीजिए जिसका अभिलक्षण समीकरण  $s^3 + 3ks^2 + ks + 6 = 0$  है ।

Find the range of k for stability of feedback control system by Routh's stability criterion whose characteristic equation is  $s^3 + 3ks^2 + ks + 6 = 0$ .

(6×2)

5. (i) निम्नलिखित अन्तरण फलन के लिए ध्रुवीय आरेख बनाइये :

Draw the polar plot for following transfer function :

$$G(s) = \frac{k}{1 + sT}$$

- (ii) बोडे आरेख के लाभ लिखिए ।

Write the advantages of Bode plot.

(6×2)

6. निम्नलिखित खुला लूप अन्तरण फलन वाले इकाई पुनर्निवेश निकाय हेतु मूल बिन्दुपथ खींचिये ।

Sketch the root locus of unity feedback system having open loop transfer function.

$$G(s) = \frac{k}{s(s+2)(s+4)}$$

(12)

7. (i) प्रथम क्रम प्रणाली के इकाई स्टेप अनुक्रिया हेतु व्यंजक स्थापित कीजिये ।  
Establish an expression for unit step response of first order system.
- (ii) आवृत्ति प्रक्षेत्र की विशिष्टताओं को समझाइए ।  
Explain frequency domain specifications. (6×2)

8. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on any two :

- (i) खण्ड आरेख लघुकृत तकनीक  
Block diagram reduction technique
- (ii) बिन्दुपथ पर पोल तथा-जीरो जोड़ने के प्रभाव  
Effect of addition of pole and zero on root locus
- (iii) नाइक्विस्ट स्थायित्व निकष  
Nyquist stability criterion (6×2)
-

(i) Establish an expression for unit step response of first order system.

(ii) Explain frequency domain specifications.

(6x2)

8. Write short notes on any two:

(i) Block diagram reduction technique

(ii) Effect of addition of pole and zero on root locus

(iii) Nyquist stability criterion

(6x2)