

EE305

Roll No. :

Spl. 2017

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 कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

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) बंद लूप नियंत्रण तंत्र

Closed loop control system

(ii) सापेक्ष स्थिरता

Relative stability

(iii) ध्रुवीय आरेख

Polar plot

(iv) अभिलक्षण समीकरण

Characteristic equation

(v) मूल बिन्दु पथ

Root locus

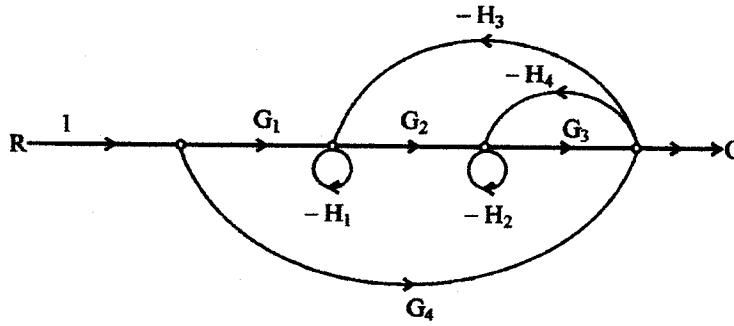
(2×5)

2. (i) खुले लूप तथा बंद लूप नियंत्रण तंत्र में अंतर बताइए।

Differentiate between open loop and closed loop control system.

- (ii) चित्र-1 में दिखाए गए संकेत प्रवाह ग्राफ के लिए समग्र अंतरण फलन ज्ञात कीजिए।

Determine overall transfer function of signal flow graph shown in fig. 1.



चित्र-1 / Fig. 1

(6×2)

3. (i) नियंत्रण पद्धति में काम आने वाले परीक्षण संकेतों को समझाइए।

Explain test signals used in the analysis of control system.

- (ii) पुनर्निवेश तंत्र के लिए स्थिर त्रुटि नियतांक तथा स्थिर दशा त्रुटि को समझाइए।

Explain static error constants and steady state error of a feedback control system.

(6×2)

4. (i) द्वितीय क्रम निकाय की इकाई स्टेप अनुक्रिया का व्यंजक स्थापित कीजिए।

Establish an expression for unit step response of second order system.

- (ii) किसी पुनर्निवेश नियंत्रण तंत्र के अभिलक्षण समीकरण निम्नलिखित है :

The characteristic equation of a feedback control system is given by

$$G(s) H(s) = \frac{ke^{-s}}{s(s^2 + 2s + 1)}$$

राउथ क्रम तरीके से उस तंत्र के स्थायी होने के लिए k के मान की सीमा ज्ञात कीजिए।

By means of Routh's array criterion, determine the range of value of k for which system is stable.

(6×2)

5. (i) डी.सी. टेकोजनरेटर की बनावट एवम् कार्यप्रणाली समझाइए ।

Explain the construction and working of D.C. tachogenerator.

- (ii) सिंक्रो ट्रान्समीटर की संरचना एवम् कार्यप्रणाली का वर्णन करो ।

Describe the construction and working of synchro transmitter.

(6×2)

6. एक इकाई पुनर्विेश निकाय का अग्रपथ अंतरण फलन $G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+3)}$ है, इसके लिए मूल बिन्दु पथ खींचिए, K का मान शून्य से अनन्त तक है ।

The forward path transfer function of a unity feedback system is given by

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+3)}. \text{ Sketch the root locus as K varies from zero to infinity.} \quad (12)$$

7. (i) निम्नलिखित पदों को समझाइए :

Explain the following terms :

- (a) फेज मार्जिन

Phase Margin

- (b) लब्धि मार्जिन

Gain Margin

- (c) लब्धि क्रोस ओवर आवृत्ति

Gain cross over frequency

- (d) फेज क्रोस ओवर आवृत्ति

Phase cross over frequency

- (ii) बोडे आरेख को परिभाषित कीजिए ।

Define Bode plot.

- (iii) बोडे आरेख के पोलर आरेख की अपेक्षा क्या फायदे हैं ?

What are the advantages of Bode plot over Polar plot ?

(6+2+4)

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on following :

- (i) आवृत्ति प्रक्षेत्र की विशिष्टताएँ
Frequency domain specifications
- (ii) नियंत्रण तंत्र की स्थिरता
Stability of control system
- (iii) संकेत प्रवाह ग्राफ
Signal flow graph

(4×3)
