

IE303

Roll No. :

SPL 2021
CONTROL THEORY

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 70

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

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **TWO** 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 को संक्षिप्त में समझाइये :

Explain the following in brief.

(i) लब्धि उपान्त

Gain Margin

(ii) सापेक्ष स्थायित्व

Relative stability

(iii) राउथ स्थायित्व को परिभाषित कीजिये ।

Define Routh's stability

(iv) इकाई रेम्प संकेत

Unit Ramp Signal

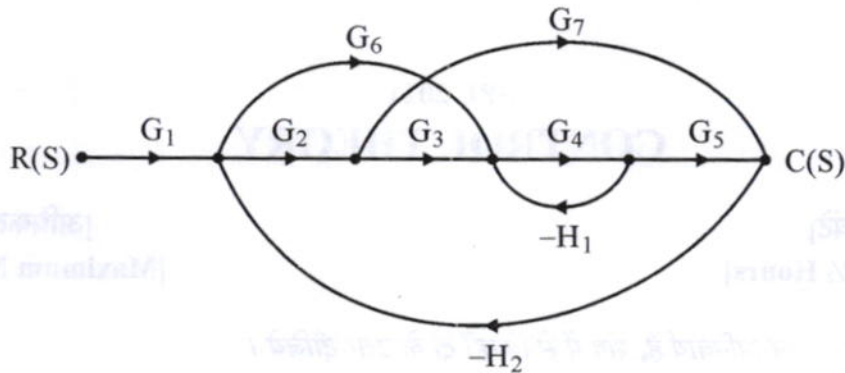
(v) खुला एवं बन्द लूप पद्धति

Open and Closed Loop system

(4×5)

2. चित्र-1 में दिखाये गये संकेत प्रवाह ग्राफ के लिये समग्र अंतरण फलन मेसन लब्धि सूत्र द्वारा ज्ञात कीजिये ।

Determine overall transfer function of signal flow graph shown in fig. 1 by Mason's gain formula.



चित्र-1 / Fig. 1

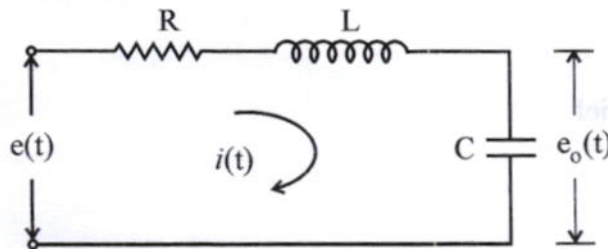
(25)

3. (i) विभिन्न प्रकार के परीक्षण निवेश संकेतों को समझाइये ।

Explain the various types of test input signals.

- (ii) चित्र-2 में दर्शाये विद्युत परिपथ का अन्तरण फलन ज्ञात कीजिये ।

Obtain the transfer function of the electrical circuit shown in fig. 2.



चित्र-2 / Fig. 2

(12½+12½)

4. दिये गये बहुधातीय निम्नलिखित समीकरण की स्थिरता की जाँच राउथ स्थिरता सिद्धान्त द्वारा कीजिये तथा स्थिर/अस्थिर होने की स्थिति में मूलों की संख्या व स्थिति ज्ञात कीजिये ।

By means of the Routh's Criterion, determine the stability of the system represented by given polynomial. For system found to be stable or unstable, find the number of roots and its location.

$$G(S) = S^6 + 3S^5 + 5S^4 + 9S^3 + 8S^2 + 6S + 4$$

(25)

5. (i) तन्त्र स्थिरता की मूल धारणाएँ क्या हैं तथा सापेक्ष स्थिरता को उदाहरण सहित समझाइये ।

What are the basic concepts of system stability ? Also explain the relative stability with example.

- (ii) लब्धि उपांत व कला उपांत को परिभाषित कर उपयुक्त उदाहरण देकर सचित्र समझाइये ।

Define and explain with diagram, the gain margin and phase margin. (12½+12½)

6. निम्नलिखित अन्तरण-फलन का बोडे-आरेख बनाइये तथा समस्त गणना कीजिये ।

Draw the Bode plot of the following transfer function and do all the calculation.

$$G(S) = \frac{75(1 + 0.2S)}{S(S^2 + 16S + 100)} \quad (25)$$

7. निम्नलिखित अन्तरण फलन का पोलर ग्राफ खींचिये तथा समस्त गणना कीजिये ।

Draw a polar plot of a given transfer function and do all its calculations.

$$G(S) = \frac{1}{(1 + S)(1 + 2S)} \quad (25)$$

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

Write short notes on following.

- (a) ब्लॉक चित्र घटन विधि के नियम लिखिये ।

Write the various rules of block diagram reduction technique.

- (b) स्थायी दशा त्रुटि के समस्त स्थिरांकों का वर्णन कीजिये ।

Explain the all constants of steady state error constants.

(12½+12½)

What are the basic concepts of system stability? Also explain the relative stability with examples.

Define and explain with diagram the root margin and phase margin. (15+15)

Calculate the gain margin and phase margin for the following transfer function and do all the calculations.

(25)

$$G(s) = \frac{(25s + 1)(s + 2)}{(s + 1)(s + 10)}$$

Explain the various types of stability and their calculation. (15)

Explain the stability of the system with the help of the following transfer function.

(15)

Explain the stability of the system with the help of the following transfer function.

(15)

Explain the stability of the system with the help of the following transfer function.

(15)