

OT5024

20502

2019(Odd) Old Syllabus

Time : 3Hrs.

Sem - V/E/E&EC
Control System

Full Marks : 80

Pass Marks : 26

Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

Answer all Five questions from Group C, each question carries 8 marks.

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 8 अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : $1 \times 20 = 20$
- सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) The steady state error of a stable type-0 unity feedback system for a unit step function is-

(a) 0

(b) $\frac{1}{1+K_p}$

(c) ∞

(d) $\frac{K_p}{1}$

(i) एक स्थिर प्रकार 0 unity स्टेप फंक्शन के लिए एक स्थिर अवस्था त्रुटि (गलती) है

(a) 0

(b) $\frac{1}{1+K_p}$

(c) ∞

(d) $\frac{K_p}{1}$

(ii) In a second order system, if the damping factor is less than unity, the system will be.

(a) Over damped

(b) Under damped

(c) Critically damped

(d) Free oscillating

OR(अथवा)

Describe the correlation between time response and frequency response.

टाइम रेस्पॉन्स तथा आवृत्ति रेस्पॉन्स के बीच के सह-संबंध का वर्णन करें।

11. With neat and clean diagram state and explain the working principle of A.C. Tachometer.

8

साफ-सुथरे चित्र की सहायता से एक प्रत्यावर्ती

धारा टैकोमीटर के कार्य सिद्धान्त को बतायें तथा

ब्याख्या करें।

OR(अथवा)

State and explain time response of a second order control system subjected to unit step input function.

एक द्वितीय क्रम नियंत्रण पद्धति के टाइम रेस्पॉन्स

विषय इकाई स्टेप आगत फंक्शन के रूप में तथा

व्याख्या करें।

एक बन्द लूप नियंत्रण पद्धति का स्टेबिलिटी ज्ञात करें जिसके विशेषताओं का समीकरण

$$S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 11S + 10 = 0$$

OR(अथवा)

State and explain Routh-Hurwitz criterion. Mention the difficulties faced while applying Routh-Hurwitz criterion.

रुथ-हरवीज क्राइटेरियन को बतायें तथा व्याख्या करें। जब रुथ हरविज क्राइटेरियन को लागु करते हो तो सामना करने वाली कठिनाइयों का उल्लेख करें।

10. State and explain how many standard test signals are used in time response analysis ?

8

टाइम रेसपौन्स विश्लेषण में कितने मानक जाँच सिगनल व्यवहृत होते हैं, के बारे में बतायें तथा व्याख्या करें।

- (ii) एक द्वितीय क्रम पद्धति में, अगर डैम्पिंग कारक एक से कम हो, तो पद्धति
(अ) बहुत अधिक डैम्प होगा
(ब) नीचे डैम्प होगा
(स) गंभीर रूप से डैम्प होगा
(द) स्वतंत्र दोलन होगा
- (iii) For root loci which of the following are the starting point.
(a) Open loop zeros
(b) Closed loop zeros
(c) Open loop poles
(d) Closed loop poles
- (iii) रुट लोसी के लिए निम्न में से कौन सा प्रारम्भिक बिन्दु होगा:
(अ) खुला लुप शून्य
(ब) बन्द लुप शून्य
(स) खुला लुप पोल
(द) बन्द लुप पोल
- (iv) In laplace and fourier Integral
(a) Frequency and time domain are related
(b) Only time domain is related
(c) Only frequency domain is related
(d) None the above

(iv)

लेपलास तथा फ्रीक्वेंस अवकलन में :

(अ) आर्गुमिन्ट तथा समय क्षेत्र में सम्बन्धित

होते हैं।

(ब) कबल समय क्षेत्र में सम्बन्धित होते हैं।

(घ) कबल आर्गुमिन्ट क्षेत्र में सम्बन्धित होते हैं।

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

(v)

The initial slope of the Bode-plot gives an

indication of

(a) System stability

(b) Gain margin

(c) Type of the system

(d) None of the above

(vi)

बाई प्लॉट का प्रारम्भिक ढलान संकेत देता है:

(अ) पद्धति स्थिरता का

(ब) गेन मार्जिन का

(घ) पद्धति के प्रकार का

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

(vi)

The type-o system has

(a) Net pole at the origin

(b) No pole at the origin

(c) Simple pole at the origin

(d) Two pole at the origin

(v)

9.

Determine the stability of a closed loop control system whose characteristic equation is:

$$S^5 + S^4 + 2S^3 + 2S^2 + 11S + 10 = 0$$

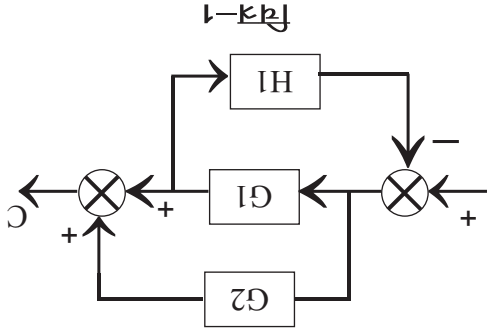
8

P.T.O

एक पद्धति के लिये एक सिगनल फ्लो ग्राफ खींचे

लिसका ब्लॉक डायग्राम चित्र-1 में दिखाया गया

है। संपूर्ण ट्रांसमिटेन्स ज्ञात करें।



OR(अथवा)

चित्र-1

Find the transfer function of a D.C servomotor, use the motor in armature control mode.

आर्मेचर नियंत्रण मोड में मोटर का चयन करके

दिए गए एक डी.सी. सर्वोमोटर का ट्रांसफर फंक्शन

ज्ञात करें।

साफ सूथरे चित्र की सहायता डी०सी० सर्वोमीटर के कार्य सिद्धान्त को बतायें तथा व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Find the Inverse Laplace transform of

$$F(S) = \frac{S^2 + 2S + 3}{S^3 + 6S^2 + 12S + 8}$$

$$F(S) = \frac{S^2 + 2S + 3}{S^3 + 6S^2 + 12S + 8} \text{ का इनभर्स लैपलास}$$

ट्रान्सफॉर्म निकालें।

8. Draw a signal flow graph for the system whose block diagram is shown in fig(1). Determine the overall transmittance.

8

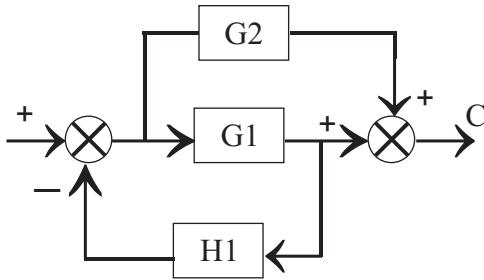


Fig- 1

- (vi) प्रकार ० पद्धति में:
 (अ) नेट ध्रुव मूल पर होता है
 (ब) मूल पर ध्रुव नहीं होता है
 (स) मूल पर सरल ध्रुव होता है
 (द) मूल पर दो ध्रुव होता है
- (vii) In an automatic control system which of the following elements are not used-
 (a) Error detector
 (b) Final control element
 (c) Oscillator
 (d) Sensor
- (viii) एक स्वचालित कन्ट्रोल पद्धति में निम्न में से कौन-सा तत्व का व्यवहार नहीं होता है।
 (अ) इरर डिटेक्टर
 (ख) अन्तिम कन्ट्रोल तत्व
 (स) ओसिलेटर
 (द) सेन्सर
- (viii) The roots of the characteristic equation are same as:
 (a) Closed loop zeros
 (b) Open loop zeros
 (c) Closed loop poles
 (d) Open loop poles

(viii)

अभिलक्षण समीकरण का एक एक वैया

होता है।

(अ) बन्द लूप शून्य के

(ब) खुला लूप शून्य के

(स) बन्द लूप शून्य के

(द) खुला लूप शून्य के

(ix)

AC seroometer resembles

(a) 3-phase induction motor

(b) 2-phase induction motor

(c) Universal motor

(d) Direct current series motor

(ix)

पुंजीय सरवासीमोटर :

(अ) निकला प्ररण मोटर के वैया दिखता है।

(ब) निकला प्ररण मोटर के वैया दिखता है।

(स) पुंजीविल मोटर के वैया दिखता है।

(द) प्रत्यक्ष धारा श्रणी मोटर के वैया

दिखता है।

(x)

There is a between the two nodes

of signal flow graph.

(a) Link

(b) Branch

(c) Tree

(d) None of the above

8 x 5 = 40

Answer all Five Questions.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

GROUP - C

7. With neat and clean diagram state and explain the working principle of D.C. servomotor.

8

P.T.O

OR(अथवा)

Find the Laplace transform of

$$f(t) = e^{-3t}(2\cos 5t - 3\sin 5t)$$

$f(t) = e^{-3t}(2\cos 5t - 3\sin 5t)$ का लैपलास ट्रांसफॉर्म निकालें।

OR(अथवा)

Define transfer function. Describe the system transfer function of a single output system.

ट्रान्सफर फंक्शन कि परिभाषा दें। एक सिंगल निर्गत पद्धति के पद्धति ट्रान्सफर फंक्शन का वर्णन करें।

5. State and explain stable and unstable control system.

4

स्थिर तथा अस्थिर नियंत्रण पद्धति के बारे में बतलाइये तथा व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Describe Nyquist Stability criterion.

निक्युस्ट स्टेविलिटी क्राइटेरियन का वर्णन करें।

6. State and explain input test signals applied for time response analysis of a control system.

4

एक नियंत्रण पद्धति के टाइम रेसपॉन्स विश्लेषण के लिये अप्लाइड आगत जाँच सिगनलों को बताये तथा व्याख्या करें।

- (x) वहाँ सिग्नल बहाव ग्राफ के दो नोडो के बीच
(अ) लिंक होता है।
(ब) शाखा होता है।
(स) ट्री होता है।
(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

- (xi) Two phase shift of the 2nd order system with transfer function $\frac{1}{S^2}$ is:

- (a) 180°
(b) -180°
(c) 0°
(d) 90°

- (xi) द्वितीय क्रम पद्धति के दो कला शिफ्ट $\frac{1}{S^2}$ ट्रान्सफर फंक्शन के साथ :
(अ) 180° होता है।
(ब) -180° होता है।
(स) 0° होता है।
(द) 90° होता है।

- (xii) A servomechanism with unit step input can be categorised as:
(a) Type 0 system
(b) Type 1 system
(c) Type 2 system
(d) Type 3 system

(xii) एक सरवाहीकनिच इकाई रूपा आगत के

साथ वर्गीकृत किया जा सकता है:

- (अ) प्रकार 0 पद्धति जैसा।
 (ब) प्रकार 1 पद्धति जैसा।
 (स) प्रकार 2 पद्धति जैसा।
 (द) प्रकार 3 पद्धति जैसा।

(xiii) is not a form of non-linearity

for a control system

- (a) Square law transfer characteristics
 (b) Backlash
 (c) Saturation
 (d) All of the above

(xiv) एक कर्तल पद्धति के लिए अरेखिक का

कारण नहीं है।

- (अ) वर्ग नियम रूपांतरण अभिलक्षण
 (ब) बैकलैश
 (स) सतृप्ति
 (द) रूपांतरण सभी

(xv) A controller is basically a

- (a) Sensor
 (b) Comparator
 (c) Amplifier
 (d) Clippers

OR(अथवा)

How many types of control system ? Differentiate between them with example.

नियंत्रण पद्धति कितने प्रकार के होते हैं ? उदाहरण के साथ उनको बीच तुलना करें।

3. State and explain laplace transform with some

basic formula.

4

लैपलास रूपांतरण के बारे में बतायें तथा कुछ बुनियादी सूत्र के साथ व्याख्यान करें।

OR(अथवा)

State and explain inverse laplace transform with some basic formula.

इन्वर्स लैपलास रूपांतरण के बारे में बतायें तथा कुछ बुनियादी सूत्र के साथ व्याख्यान करें।

4. State and explain the effect of feedback on stability.

4

स्थिरता पर फीडबैक के प्रभाव की बतलाइयें तथा व्याख्या करें।

P.T.O

- (xx) एक नियंत्रक का आगत हमेशा
 (अ) एक इरर सिगनल होता है
 (ब) एक सेन्सड सिगनल होता है
 (स) एक सर्वो सिगनल होता है
 (द) उपरोक्त में से कोई भी

- (xiv) एक कन्ट्रोलर मूल रूप से एक
 (अ) एक सेन्सर है।
 (ब) एक कम्परेटर है।
 (स) एक आम्पलीफायर है।
 (द) एक क्लीपर है।

- (xv) A.C. servomotor as compared to a standard induction motor has
 (a) Low inertia
 (b) High Inertia
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of the above

- (xv) एसी सरवोमीटर एक मानक प्रेरण मोटर की तुलना में:
 (अ) कम इर्नसिया रखता है।
 (ब) ज्यादा इर्नसिया रखता है।
 (स) (अ) तथा (ब) दोनों
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

- (xvi) The bode plot is applicable to
 (a) Maximum phase network
 (b) Minimum phase network
 (c) All phase network
 (d) None of the above

GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Define control system with example and explain open loop control system.

4

उदाहरण के साथ नियंत्रण पद्धति को परिभाषित करें तथा खुला लूप नियंत्रण पद्धति की व्याख्या करें।

(xvi)

बाई फीडबैक प्रणाली है :

- (अ) आधिकारिक गेन स्थिरांक रखता है।
 (ब) स्थानिक गेन ∞ के लिए।
 (स) स्थानिक गेन ∞ के लिए।
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

(xvii)

The feedback of the technometer reduces the

- (a) Time constant only
 (b) Gain only
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of the above

(xviii)

टेकनीटर के फीडबैक कम करता है :

- (अ) कवल प्रतिक्रिया को
 (ब) कवल गेन को
 (स) तथा (ब) दोनों को
 (द) उपरोक्त में कोई नहीं।

(xviii)

प्रकार 0 प्रतिक्रिया :

- (अ) आधिकारिक गेन स्थिरांक रखता है।
 (ब) कम ∞ प्रकार रखता है।
 (स) तथा (ब) दोनों
 (द) इनमें से कोई नहीं।

(xix)

The resolution of potentiometer should be

- (a) Infinity
 (b) Very-high
 (c) Low
 (d) Zero

(xx)

प्रतिरोधी प्रणाली का रिजोल्यूशन होना चाहिए।

- (अ) अनन्त
 (ब) बहुत अधिक
 (स) कम
 (द) शून्य

(xxi)

The input to a controller is always :

- (a) An error signal
 (b) A sensed signal
 (c) A servo signal
 (d) Any of the above

(xxii)

Type 0 system has

- (a) High gain constant
 (b) Small steady state error
 (c) (a) and (b) both
 (d) None of these