इलेक्ट्रिकल इंजीनियरी (प्रश्न-पत्र–II)

समय : तीन घण्टे	अधिकतम अंक : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें)

इसमें **आठ** प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा **हिन्दी** एवं **अंग्रेजी** दोनों में छपे हैं।

उम्मीदवार को कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या **1** और **5** अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम **एक** प्रश्न चुनकर **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

यदि आवश्यक हो, तो उपयुक्त आँकड़ों का चयन कीजिए तथा उनको विनिर्दिष्ट कीजिए।

जब तक उल्लिखित न हो, संकेत तथा शब्दावली प्रचलित मानक अर्थों में प्रयुक्त हैं।

प्रश्नों के उत्तरों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। यदि काटा नहीं हो, तो प्रश्न के उत्तर की गणना की जाएगी चाहे वह उत्तर अंशतः दिया गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा उसके अंश को स्पष्ट रूप से काटा जाना चाहिए।

ELECTRICAL ENGINEERING (PAPER–II)

Time Allowed : Three Hours	Maximum Marks : 250

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Assume suitable data, if considered necessary, and indicate the same clearly.

Unless otherwise mentioned, symbols and notations carry their usual standard meanings.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

खण्ड—A / SECTION—A

1\. *(a)* एक पुनर्निवेश तंत्र का खुला पाश अंतरण फलन $G(s)H(s) = \dfrac{K(s+3)}{(s-1)(s-2)}$ है। तंत्र के मूल बिन्दुपथ के विच्छेद (ब्रेक-इन) बिन्दु पर लब्धि K के मान का निर्धारण कीजिए।

The open-loop transfer function of a feedback system is given by $G(s)H(s) = \dfrac{K(s+3)}{(s-1)(s-2)}$. Determine the gain K at the break-in point of the root locus of the system. 10

(b) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) के निम्नलिखित नियंत्रण निर्देशों की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए :

(i) HLT

(ii) EI

(iii) DI

(iv) RIM

Explain briefly the following control instructions of 8085 microprocessor :

(i) HLT

(ii) EI

(iii) DI

(iv) RIM 10

(c) विकृति प्रमापियों (स्ट्रेन गेजों) में प्रमापी गुणक (G_f) का मान अधिक क्यों रखा जाता है? प्रमापी गुणक के लिए परिवर्तनीय प्रतिरोध व विकृति के रूप में अभिव्यक्ति लिखिए। एक विकृति प्रमापी, जिसका प्रमापी गुणक 2 है, को एक स्टील के ढाँचे के साथ बाँधा गया है, जिसमें 100 MN/m^2 का प्रतिबल (स्ट्रेस) लगाया गया है। स्टील का प्रत्यास्थता गुणांक 200 GN/m^2 है। लगाए गए प्रतिबल के कारण विकृति प्रमापी के प्रतिरोध में प्रतिशत परिवर्तन क्या होगा?

Why are strain gauges made with high value of gauge factor (G_f)? Write the expression for gauge factor in terms of change in resistance and strain. If a strain gauge with a gauge factor of 2 is bonded on a steel structure which is subjected to a stress of 100 MN/m^2 and the modulus of elasticity of steel is 200 GN/m^2, then what is the percentage change in the value of the strain gauge resistance due to this applied stress? 10

(d) एक तंत्र में एक जनित्र, जिसका तुल्य प्रतिघात 0·50 p.u. है, 1·0 p.u. श्रेणी प्रतिघात के द्वारा अनन्त बस से जुड़ा हुआ है। जनित्र की अन्तस्थ (टर्मिनल) वोल्टता 1·20 p.u. रखी गई है और अनन्त बस की वोल्टता 1·0 p.u. है। इस तंत्र में स्थिर अवस्था की शक्ति सीमा निकालिए।

Find the steady-state power limit of a system consisting of a generator with equivalent reactance 0·50 p.u. connected to an infinite bus through a series reactance of 1·0 p.u. The terminal voltage of the generator is held at 1·20 p.u. and the voltage of the infinite bus is 1·0 p.u. 10

(e) GF(3) पर एक रैखिक खण्ड कूट (कोड) $C_b(4, 2)$ का उत्पादक आव्यूह (G) नीचे दिया गया है :

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

(i) इस कूट के लिए सभी सही कूट शब्दों को निर्धारित कीजिए।

(ii) इस कूट से कितनी गलतियाँ सुधारी जा सकती हैं ?

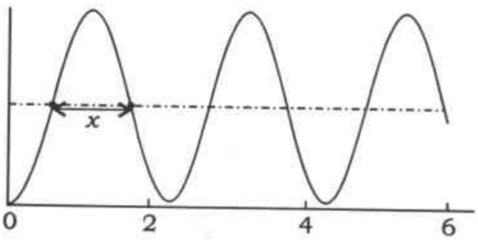
For a linear block code $C_b(4, 2)$ over GF(3), the generator matrix (G) is given by

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

(i) Determine all right code words for this code.

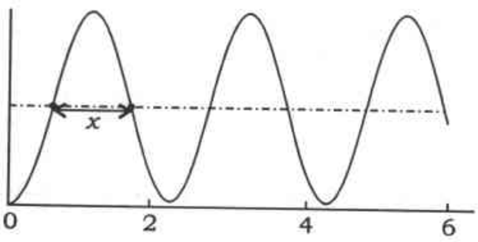
(ii) How many errors can this code correct? 10

2. (a) एक इकाई पुनर्निवेश तंत्र की इकाई पद अनुक्रिया अनुवाहित (सस्टेंड) दोलन का प्रदर्शन करता है, जैसा कि नीचे चित्र में दर्शाया गया है। तंत्र का खुला पाश अंतरण फलन $G(s) = \dfrac{K}{(s+1)(s+4)(s+a)}$ है। चित्र में समय x का मान 1·0471 सेकन्ड है। K और a के मान का निर्धारण कीजिए।



समय (सेकन्ड)

The unit step response of a unity feedback system exhibits sustained oscillations as shown in the figure below. The open-loop transfer function of the system is $G(s) = \dfrac{K}{(s+1)(s+4)(s+a)}$. The time x in the figure is 1·0471 second. Determine the values of K and a.



Time (second)

20

(b) एक 3-फेज, 3-तार संतुलित स्रोत एवं भार के लिए दो-वॉटमापी विधि द्वारा शक्ति मापन का परिपथ आरेख बनाइए और सिद्ध कीजिए कि भार का शक्ति गुणक

$$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{1+3\left(\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2}\right)^2}}$$

होता है, जहाँ P_1 और P_2 क्रमशः वॉटमापी 1 एवं वॉटमापी 2 द्वारा दर्शाई गई शक्तियाँ हैं।

Draw the circuit arrangement for power measurement in a 3-phase, 3-wire balanced supply and load using two-wattmeter method, and show that the power factor of the load is given by

$$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{1+3\left(\frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2}\right)^2}}$$

where P_1 and P_2 are powers indicated by Wattmeter 1 and Wattmeter 2, respectively. 20

(c) (i) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) की विभिन्न पंजियों के नाम का उल्लेख कीजिए। इनमें से कौन-सी पंजियाँ 16-बिट लम्बाई की हैं?

(ii) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) की अप्रत्यक्ष पता (ऐड्रेसिंग) विधाओं (मोड्स) की उपयुक्त उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।

(i) Name various registers in 8085 microprocessor. Which of these registers are of 16-bit length?

(ii) Explain indirect addressing modes in 8085 microprocessor with suitable example. 10

3. (a) एक ऊष्म-प्रतिरोधक (थर्मिस्टर) का प्रतिरोध-तापमान अभिलाक्षणिक मान

$$R_T = R_0 e^{\beta\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)}$$

द्वारा दिया गया है, जहाँ R_0 ऊष्म-प्रतिरोधक का संदर्भ तापमान, T_0 पर प्रतिरोध है और R_T मापित तापमान, T पर प्रतिरोध है। यदि β का मान 4000 K है और ऊष्म-प्रतिरोधक का –100 °C तापमान पर प्रतिरोध 200 kΩ है, तो 400 °C तापमान पर प्रतिरोध का मान निकालिए। दोनों प्रतिरोधों के मान का अनुपात भी निकालिए। यदि प्लैटिनम प्रतिरोध तापमान संसूचक (आर॰ टी॰ डी॰) का समान तापमान के परास के लिए उपयोग किया जाए, तो ऊपर संदर्भित दोनों तापमानों पर आर॰ टी॰ डी॰ के प्रतिरोधों का अनुपात क्या होगा?

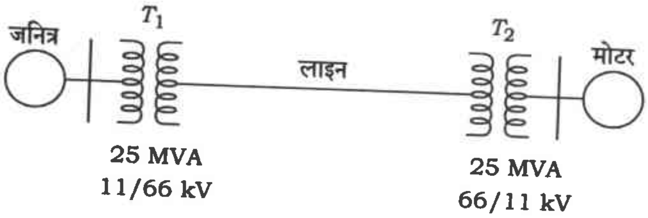
The resistance-temperature characteristic of a thermistor is given by

$$R_T = R_0 e^{\beta\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)}$$

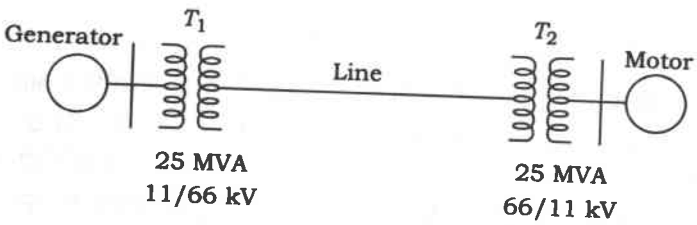
where R_0 is the resistance of the thermistor at reference temperature, T_0 and R_T is the resistance at the measured temperature, T. If the value of β is 4000 K and the resistance of the thermistor is 200 kΩ at –100 °C, find the value of

resistance at 400 °C. Also find the ratio of two resistances. If platinum resistance temperature detector (RTD) is used over the same temperature range, then what will be the ratio of RTD resistances on the above-referred two temperatures? 20

(b) नीचे दिखाए गए चित्र में एक तुल्यकालिक जनित्र एवं एक तुल्यकालिक मोटर को, जिनमें प्रत्येक की अनुमत क्षमता 25 MVA, 11 kV है तथा प्राक्क्षणिक (सबट्रान्जियंट) प्रतिघात 15% है, परिणामित्रों (ट्रान्सफॉर्मरों) और एक लाइन के द्वारा जोड़ा गया है। ट्रान्सफॉर्मरों की अनुमत क्षमता 25 MVA, 11/66 kV और 25 MVA, 66/11 kV, प्रत्येक 10% क्षरण प्रतिघात के साथ है। लाइन का क्षरण प्रतिघात 25 MVA, 66 kV के आधार पर 10% है। जब मोटर के अन्तस्थों (टर्मिनलों) पर एक सममित 3-फेज दोष (फॉल्ट) हो जाता है, तो मोटर 0·8 अग्रगामी शक्ति गुणक और 10·6 kV की टर्मिनल वोल्टता पर 15 MW शक्ति खींच रही है। जनित्र, मोटर और दोष में प्राक्क्षणिक धारा का मान निकालिए।



A synchronous generator and a synchronous motor each rated 25 MVA, 11 kV having 15% subtransient reactance are connected through transformers and a line as shown in the figure below. The transformers are rated 25 MVA, 11/66 kV and 25 MVA, 66/11 kV with leakage reactance of 10% each. The line has a leakage reactance of 10% on a base of 25 MVA, 66 kV. The motor is drawing 15 MW at 0·8 power factor leading and a terminal voltage of 10·6 kV when a symmetrical 3-phase fault occurs at the motor terminals. Find the subtransient current in the generator, motor and fault.



20

(c) (i) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) के लिए एक प्रोग्राम लिखिए, जो निम्नलिखित कार्य करे :

(1) संख्या 30H का पंजी B में भरण (लोड) और संख्या 39H का पंजी C में भरण

(2) 30H में से 39H को घटाना

(3) पोर्ट 1 पर उत्तर प्रदर्शित करना

(ii) पोर्ट 1 पर प्रदर्शित निर्गत का मान ज्ञात कीजिए।

(i) For 8085 microprocessor, write a program to do the following :

(1) Load the number 30H in register B and 39H in register C

(2) Subtract 39H from 30H

(3) Display the answer at Port 1

(ii) Find the output displayed at Port 1. 10

4. (a) (i) बक्होल्ज रिले क्या है? इसके द्वारा कौन-सा उपकरण संरक्षित होता है? इसके कार्य-सिद्धांत की विवेचना कीजिए।

(ii) एक 100 MVA, 220 kV क्षमता के परिणामित्र (ट्रान्सफॉर्मर) की चुम्बकन धारा को एक परिपथ विच्छेदक अन्तरायण (इन्टरप्ट) करता है। परिणामित्र की चुम्बकन धारा, पूर्ण-भार धारा की 5% है। जब चुम्बकन धारा अपने अधिकतम मान के 53% मान पर विच्छेदित की गई हो, तब विच्छेदक के रिक्त स्थान के आर-पार उपस्थित अधिकतम वोल्टता का निर्धारण कीजिए। अवांछित (स्ट्रे) धारिता 2500 μF तथा प्रेरकत्व 30 H है।

(i) What is Buchholz relay? Which equipment is protected by it? Discuss its working principle.

(ii) A circuit breaker interrupts the magnetizing current of a 100 MVA transformer at 220 kV. The magnetizing current of the transformer is 5% of the full-load current. Determine the maximum voltage which may appear across the gap of the breaker when the magnetizing current is interrupted at 53% of its peak value. The stray capacitance is 2500 μF and the inductance is 30 H. 20

(b) (i) एक अंकीय मॉडुलन योजना की शक्ति दक्षता और बैन्डविड्थ दक्षता की व्याख्या कीजिए।

(ii) दी गई बैन्डविड्थ दक्षता वाली एक अच्छी मॉडुलन योजना की शक्ति दक्षता पर टिप्पणी कीजिए।

(iii) दी गई शक्ति दक्षता वाली एक अच्छी मॉडुलन योजना की बैन्डविड्थ दक्षता पर टिप्पणी कीजिए।

(iv) ASK और QAM मॉडुलन तकनीकों की बैन्डविड्थ दक्षता की तुलना कीजिए।

(v) M-ary लम्बकोणिक संकेतन योजना में M के बड़े मान के लिए बैन्डविड्थ दक्षता पर टिप्पणी कीजिए।

(vi) संभाव्य विश्वसनीय संचार के लिए शक्ति तथा बैन्डविड्थ दक्षता के बीच मूल विनिमय समीकरण लिखिए।

(i) Explain the power efficiency and bandwidth efficiency of a digital modulation scheme.

(ii) Comment on the power efficiency for a given bandwidth efficiency for a good modulation scheme.

(iii) Comment on the bandwidth efficiency for a given power efficiency for a good modulation scheme.

(iv) Compare the bandwidth efficiency of ASK and QAM modulation techniques.

(v) Comment on the bandwidth efficiency of M-ary orthogonal signalling scheme for large M.

(vi) Write the fundamental tradeoff equation between power and bandwidth efficiency under which reliable communication is possible. 20

(c) एक तुल्यकालिक जनित्र, जिसका प्रतिघात 1·20 p.u. है, परिणामित्रों (ट्रान्सफॉर्मरों) और एक लाइन, जिनका कुल प्रतिघात 0·60 p.u. है, के द्वारा एक अनन्त बस बार ($|V| = 1{\cdot}0$ p.u.) से जुड़ा है। जनित्र की शून्य भार वोल्टता 1·20 p.u. है और इसका जड़त्व स्थिरांक $H = 4$ MW s/MVA है। प्रतिरोध और मशीन अवमन्दन को नगण्य मान लीजिए। तंत्र (सिस्टम) की आवृत्ति 50 Hz है। यदि जनित्र अपनी अधिकतम शक्ति सीमा के 80% भार पर कार्यरत है, तो प्राकृतिक दोलनों की आवृत्ति की गणना कीजिए।

A synchronous generator of reactance 1·20 p.u. is connected to an infinite bus bar ($|V| = 1{\cdot}0$ p.u.) through transformers and a line of total reactance of 0·60 p.u. The generator no-load voltage is 1·20 p.u. and its inertia constant is $H = 4$ MW s/MVA. The resistance and machine damping may be assumed negligible. The system frequency is 50 Hz. Calculate the frequency of natural oscillations if the generator is loaded to 80% of its maximum power limit. 10

खण्ड—B / SECTION—B

5. (a) एक रैखिक तंत्र की इकाई अधिस्पन्द अनुक्रिया $c(t) = e^t u(t) + e^{-t} u(t)$ है। जब इस तंत्र का निवेश $e^{-3t} u(t)$ हो, तो तंत्र के निर्गम का मान निकालिए। तंत्र को प्रारंभ में विश्रांत मान लीजिए।

The unit impulse response of a linear system is given by $c(t) = e^t u(t) + e^{-t} u(t)$. When the same system is subjected to an input of $e^{-3t} u(t)$, determine the output of the system. Assume that the system is initially relaxed. 10

(b) एक शेरिंग सेतु की भुजा AB में एक कुचालक पदार्थ का नमूना जुड़ा है। भुजा BC में 140 Ω का अप्रेरणिक प्रतिरोध R_2 है और भुजा CD में एक अप्रेरणिक प्रतिरोध $R_4 = 208\ \Omega$ के साथ समानान्तर क्रम में संधारित्र $C_4 = 0 \cdot 5\ \mu F$ (ह्रास-रहित) जुड़ा है। भुजा DA में ह्रास-रहित संधारित्र $C_3 = 150 \times 10^{-6}\ \mu F$ है। यदि सेतु के छोरों A और C के बीच 50 Hz a.c. का वोल्टता स्रोत जुड़ा हो, तो सेतु का एक स्वच्छ परिपथ आरेख बनाइए और सेतु के संतुलन की दशा की व्युत्पत्ति कीजिए, एवं नमूने के प्राचलों C_1, r_1 तथा ह्रास कोण (δ) की गणना कीजिए।

An insulating material specimen is connected to arm AB of a Schering bridge. The arm BC has a non-inductive resistance R_2 of 140 Ω and arm CD has a non-inductive resistance R_4 of 208 Ω in parallel with a capacitor C_4 of $0 \cdot 5\ \mu F$ (loss-free). The arm DA has a loss-free capacitor C_3 of $150 \times 10^{-6}\ \mu F$. If the bridge is supplied with 50 Hz a.c. voltage connected between terminals A and C, then draw a neat circuit diagram of the bridge and derive the balance condition of the bridge, and calculate the parameters C_1, r_1 of the specimen and its loss angle (δ). 10

(c) दिखाइए कि सुचारु रूप से भूसंपर्कित (ग्राउन्डेड) न्यूट्रल वाले एक प्रत्यावर्तित्र के अन्तस्थों (टर्मिनलों) पर एकल लाइन से ग्राउन्ड दोष के लिए दोष धारा, सममित तीन-फेज अतिलघु परिपथ दोष धारा से अधिक होगी। प्रत्यावर्तित्र के अनुक्रम प्रतिघात X_1, X_2 तथा X_0 इस प्रकार हैं कि $X_1 = X_2 >> X_0$.

Show that the fault current for a single line to ground fault at the terminals of an alternator with solidly grounded neutral is more than that for symmetrical three-phase short circuit. The alternator has sequence reactances X_1, X_2 and X_0 such that $X_1 = X_2 >> X_0$. 10

(d) एक 220 kV तंत्र में परिपथ विच्छेदक की अवस्थिति तक का प्रतिघात और धारिता क्रमशः 8 Ω तथा 0·025 μF है। एक 600 Ω का प्रतिरोध परिपथ विच्छेदक के सम्पर्कों (कॉन्टैक्ट्स) के आर-पार जुड़ा है। निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए :

(i) प्राकृतिक दोलन आवृत्ति

(ii) अवमन्दित दोलन की आवृत्ति

(iii) प्रतिरोध का क्रांतिक मान, जो क्षणिक (ट्रान्जियंट) दोलन नहीं देगा

(iv) प्रतिरोध का वह मान जिसके लिए अवमन्दित दोलन की आवृत्ति, प्राकृतिक दोलन आवृत्ति की एक-चौथाई होगी

In a 220 kV system, the reactance and capacitance up to the location of circuit breaker is 8 Ω and 0·025 μF, respectively. A resistance of 600 Ω is connected across the contacts of the circuit breaker. Determine the following :

(i) Natural frequency of oscillation

(ii) Frequency of damped oscillation

(iii) Critical value of resistance which will give no transient oscillation

(iv) The value of resistance which will give frequency of damped oscillation, one-fourth of the natural frequency of oscillation 10

(e) (i) GF(q) में कूट (कोड) $C(n, k)$, जिसका आकार M है, के लिए हैमिंग बाउन्ड दशा लिखिए, जो t दोषों को सही कर सके।

(ii) GF(2) में हैमिंग बाउन्ड दशा का उपयोग करके आदर्श कूट की व्याख्या कीजिए।

(iii) जाँच कीजिए कि n-पुनरावृत्ति कूट (n के विषम मान के लिए) आदर्श कूट है या नहीं।

(i) Write down Hamming bound condition for code $C(n, k)$ of size M in GF(q), which can correct t errors.

(ii) Explain perfect code using Hamming bound condition in GF(2).

(iii) Check whether n-repetition code (for odd value of n) is perfect code or not. 10

6. *(a)* नीचे चित्र में दर्शाए अनुसार दो प्रथम-कोटि के तंत्र सोपानी क्रम में संयोजित किए गए हैं। तंत्र का अवस्था-अंतराल (स्टेट-स्पेस) निरूपण प्राप्त कीजिए। तंत्र की नियंत्रणता एवं निरीक्षणता का भी परीक्षण कीजिए। u तंत्र का निवेश तथा y निर्गम है।

$$u \rightarrow \boxed{\frac{s-1}{s+1}} \rightarrow \boxed{\frac{1}{s-1}} \rightarrow y$$

Two first-order systems are connected in cascade as shown in the figure below. Obtain the state-space representation of the system. Also check the controllability and observability of the system. u is the input to the system and y is the output.

$$u \rightarrow \boxed{\frac{s-1}{s+1}} \rightarrow \boxed{\frac{1}{s-1}} \rightarrow y$$

20

(b) *(i)* प्रति इकाई निरूपण के लाभ क्या हैं?

(ii) सामान्य π विधि का उपयोग करते हुए एक 250 km, 3-फेज, 50 Hz संचरण लाइन, जो एक संतुलित भार को 132 kV तथा 0·8 पश्चगामी शक्ति गुणक पर 25 MVA आपूर्ति कर रही है, के प्रेषण अन्तस्थ की वोल्टता और वोल्टता नियमन का मान ज्ञात कीजिए। लाइन चालक 3 मीटर की समान दूरी पर स्थित हैं। चालक का प्रतिरोध 0·11 Ω/km और इसका प्रभावी व्यास 1·6 cm है। क्षरता (लीकेन्स) को नगण्य मान लीजिए।

(i) What are the advantages of per unit representation?

(ii) Using the nominal π method, find the sending-end voltage and voltage regulation of a 250 km, 3-phase, 50 Hz transmission line delivering 25 MVA at 0·8 lagging power factor to a balanced load at 132 kV. The line conductors are spaced equilaterally 3 m apart. The conductor resistance is 0·11 Ω/km and its effective diameter is 1·6 cm. Neglect leakance. 20

(c) *(i)* 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) के एक प्रोग्राम में निम्नलिखित निर्देश हैं :

Opcode	Operand
MVI	B, 91H
MVI	C, A8H
MOV	A, B
ORA	C
OUT	Port 1
HLT	

प्रत्येक वाक्य की व्याख्या करते हुए Port 1 का निर्गम निर्धारित कीजिए।

(ii) नीचे दिए गए 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र (माइक्रोप्रोसेसर) के एक प्रोग्राम

Label		Opcode	Operand
Loop	:	MVI	B, 64H
		NOP	
		DCR	B
		JNZ	Loop

के लिए पाश के चलने की संख्या ज्ञात कीजिए।

(i) For an 8085 microprocessor program, the instructions are as follows :

Opcode	Operand
MVI	B, 91H
MVI	C, A8H
MOV	A, B
ORA	C
OUT	Port 1
HLT	

Determine the output at Port 1, with the explanation of each statement.

(ii) For an 8085 microprocessor program given below

Label		Opcode	Operand
Loop	:	MVI	B, 64H
		NOP	
		DCR	B
		JNZ	Loop

find the number of times the loop will be executed. 10

7. (a) एक साफ आरेख की सहायता से एक लिनियर वैरिएबल डिफरेंशियल ट्रान्सफॉर्मर (एल० वी० डी० टी०) के कार्य-सिद्धांत और उसके अभिलक्षणों की व्याख्या कीजिए। प्राथमिक कुण्डली की उत्तेजन आवृत्ति को संसूचित संकेत की आवृत्ति से बहुत अधिक क्यों रखा जाता है? एल० वी० डी० टी० के तीन गुणों एवं अवगुणों को भी लिखिए।

With the help of a neat diagram, explain the working principle and characteristics of a linear variable differential transformer (LVDT). Why is the frequency of excitation in primary winding kept very high as compared to frequency of the signal detected? Write three advantages and disadvantages of LVDT also. 20

(b) (i) भार प्रवाह (लोड फ्लो) विश्लेषण से क्या जानकारियाँ प्राप्त होती हैं? भार प्रवाह अध्ययन की आवश्यकता की व्याख्या कीजिए।

(ii) भार प्रवाह विश्लेषण में बस प्रवेश्यता आव्यूह, Y_{bus} के प्रयोग के फायदों की व्याख्या कीजिए।

(iii) एक शक्ति तंत्र में दो जनक संयंत्र हैं और शक्ति का किफायती रूप से प्रेषण करने पर $P_1 = 150$ MW तथा $P_2 = 275$ MW है। ह्रास गुणांक हैं—

$$B_{11} = 0 \cdot 10 \times 10^{-2} \text{ MW}^{-1}$$
$$B_{12} = -0 \cdot 10 \times 10^{-3} \text{ MW}^{-1}$$
$$B_{22} = 0 \cdot 13 \times 10^{-2} \text{ MW}^{-1}$$

तंत्र के कुल भार को 1 MW बढ़ाने पर ₹ 200 प्रति घंटा की अतिरिक्त लागत आएगी। संयंत्र 1 के लिए दण्ड गुणक का मान निकालिए और संयंत्र 1 के निर्गम को 1 MW बढ़ाने के लिए प्रति घंटा अतिरिक्त लागत ज्ञात कीजिए।

(i) What informations are obtained from load flow analysis? Explain the necessity of load flow studies.

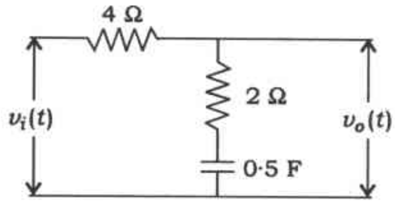
(ii) Explain the advantages of using bus admittance matrix, Y_{bus} in load flow analysis.

(iii) A power system has two generating plants and the power is being dispatched economically with $P_1 = 150$ MW and $P_2 = 275$ MW. The loss coefficients are

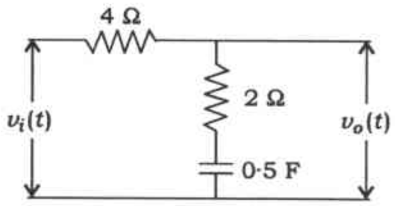
$$B_{11} = 0 \cdot 10 \times 10^{-2} \text{ MW}^{-1}$$
$$B_{12} = -0 \cdot 10 \times 10^{-3} \text{ MW}^{-1}$$
$$B_{22} = 0 \cdot 13 \times 10^{-2} \text{ MW}^{-1}$$

To raise the total load on the system by 1 MW will cost an additional ₹ 200 per hour. Find the penalty factor for Plant 1 and the additional cost per hour to increase the output of Plant 1 by 1 MW. 20

(c) नीचे चित्र में दर्शाए अनुसार विलंबन संजाल (लैग नेटवर्क) में एक ज्यावक्रीय वोल्टता $v_i(t)$ प्रयुक्त की गई है। $v_i(t)$ को इस प्रकार समायोजित किया जाता है ताकि निर्गम पर ज्यावक्रीय स्थायी अवस्था वोल्टता $v_o(t) = 2\sin(\omega t + 45°)$ वोल्ट प्राप्त हो। यदि $\omega = 1$ rad/sec हो, तो निवेश वोल्टता $v_i(t)$ का मान ज्ञात कीजिए।

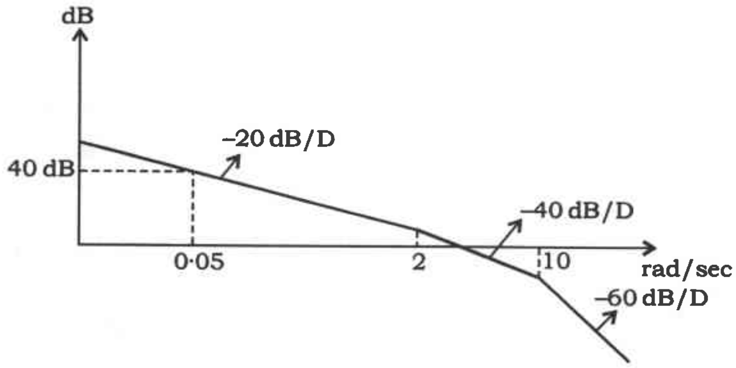


A sinusoidal voltage $v_i(t)$ is applied to the lag network shown in the figure below. $v_i(t)$ is adjusted to produce a sinusoidal steady-state output voltage $v_o(t) = 2\sin(\omega t + 45°)$ volts. If $\omega = 1$ rad/sec, determine the input voltage $v_i(t)$.

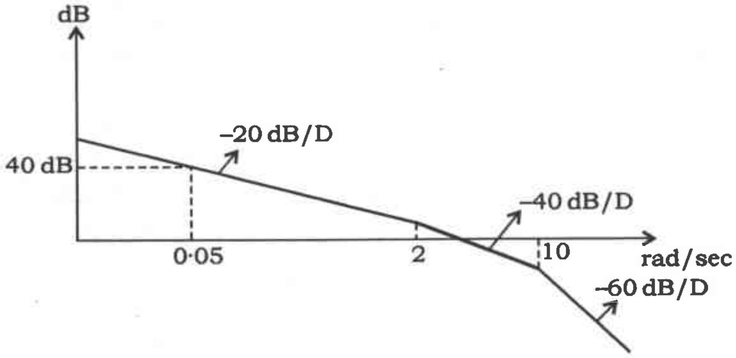


10

8. (a) एक इकाई पुनर्निवेश तंत्र का खुला पाश अंतरण फलन $G(s)H(s) = e^{-Ts}G_1(s)$ है, जहाँ $G_1(s)$ एक न्यूनतम प्रावस्था (फेज) तंत्र है। इस खुले पाश अंतरण फलन का सन्निकट बोडे परिमाण आलेख नीचे चित्र में दिया गया है, जो $\omega = 2 \cdot 8$ rad/sec पर 0 dB लाइन को पार करता है। यदि तंत्र का फेज मार्जिन $-12 \cdot 17°$ हो, तो ट्रांसपोर्टेशन लैग T का मान निर्धारित कीजिए।



The open-loop transfer function of a unity feedback system is given by $G(s)H(s) = e^{-Ts} G_1(s)$, where $G_1(s)$ is a minimum phase system. The approximate Bode magnitude plot of the open-loop transfer function, which is shown in the figure below, crosses the 0 dB line at $\omega = 2 \cdot 8$ rad/sec. If the phase margin of the system is $-12 \cdot 17°$, determine the transportation lag T.



20

(b) (i) GF(2) पर पूर्वग (प्रिमिटिव) बहुपद $p(x) = x^3 + x + 1$ लीजिए। दिए गए पूर्वग बहुपद का उपयोग करके GF(8) फील्ड बनाइए।

(ii) पूर्वग मूलतत्त्व α के लिए अल्पतम बहुपद ज्ञात कीजिए।

(iii) $n = 15$ लम्बाई का BCH कूट (कोड) निकालिए, जो कम-से-कम एक दोष को सही कर सके।

(i) Consider the primitive polynomial $p(x) = x^3 + x + 1$ over GF(2). Construct GF(8) field using the given primitive polynomial.

(ii) Find the minimal polynomial for the primitive element α.

(iii) Find the BCH code of length $n = 15$, which can correct at least one error. 20

(c) केबिल का श्रेणीकरण क्या होता है? श्रेणीकरण की विभिन्न विधियाँ क्या होती हैं? इसकी सीमाएँ (लिमिटेशन्स) क्या हैं?

What is grading of cables? What are the different methods of grading? What are its limitations? 10

★★★