

2023
Electrical Engineering
विद्युत इंजीनियरिंग

Time: 3 hours

समय: 3 घंटे

Maximum Marks: 200

अधिकतम अंक : 200

Question paper specific instructions

प्रश्न पत्र के लिए विशिष्ट अनुदेश

1. This paper is divided into two Sections, Section-A and Section-B.

ये प्रश्नपत्र दो खंडों में विभाजित है, खंड-A और खंड-B

2. Each Section contains four (4) questions.

प्रत्येक खंड में चार प्रश्न हैं।

3. Candidate has to attempt five questions in all.

परीक्षार्थी को पांच प्रश्नों का उत्तर लिखना है।

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

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं और शेष प्रश्नों में से किन्हीं तीन का उत्तर लिखना है, प्रत्येक खंड से एक प्रश्न को हल करना है।

5. Word limit in questions, where specified, should be adhered to.

प्रश्नों में शब्द सीमा, जहाँ विनिर्दिष्ट है, का अनुसरण किया जाना चाहिए।

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

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

7. Questions are printed in English & Hindi languages. In case of any ambiguity in translation of any question, English version shall be treated as final.

प्रत्येक प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में छपा है। प्रश्नों के अनुवाद में किसी अस्पष्टता की स्थिति में, अंग्रेजी संस्करण को ही अन्तिम माना जाएगा।

SECTION A (खंड A)

Q1: Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

- 1(a) The upper plate of a parallel-plate capacitor is held stationary while the lower plate is free to move. The surface area of each plate is 20 cm^2 , and the separation is 5 mm . Determine the mass of an object suspended from the lower plate that keeps it stationary when the potential difference between the two plate is 10 kV . What is the energy stored in the electric field? (8)

एक समानांतर प्लेट संधारित्र की ऊपरी प्लेट स्थिर रखी जाती है जबकि निचली प्लेट चलने के लिए स्वतंत्र होती है। प्रत्येक प्लेट का सतह क्षेत्र 20 cm^2 है और पृथक्करण 5 mm है। निचली प्लेट से निलंबित वस्तु का द्रव्यमान निर्धारित करें जो इसे स्थिर रखता है जब दो प्लेट के बीच संभावित वोल्टेज अंतर 10 kV होता है। विद्युत क्षेत्र में संग्रहीत ऊर्जा क्या है?

- 1(b) What are the different operation regions of the thyristor or SCR? Briefly explain with suitable labelled diagram. (8)

थायरिस्टर या SCR के विभिन्न ऑपरेशन क्षेत्र क्या हैं? उपयुक्त लेबल चित्र के साथ संक्षेप में समझाएं।

- 1(c) An SSB-AM signal is generated by modulating an 800 kHz carrier by the signal: (8)

$$m(t) = \cos 2000\pi t + 2 \sin 2000\pi t$$

The amplitude of the carrier is $A_c = 100$.

- Determine the signal $\hat{m}(t)$.
- Determine the time-domain expression for the lower sideband of the SSB-AM signal.
- Determine the magnitude spectrum of the lower sideband SSB signal.

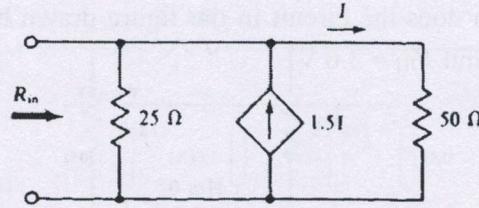
800 kHz वाहक सिग्नल को मॉड्यूलेट करके एक SSB-AM सिग्नल उत्पन्न किया जाता है:

$$m(t) = \cos 2000\pi t + 2 \sin 2000\pi t$$

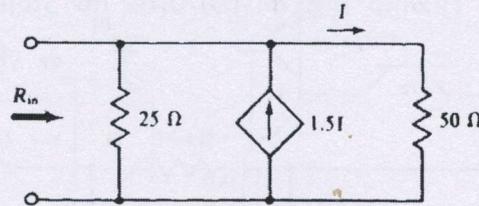
वाहक का आयाम $A_c = 100$ है।

- सिग्नल $\hat{m}(t)$ निर्धारित करें।
- SSB-AM सिग्नल के निचले साइडबैंड के लिए टाइम-डोमेन समीकरण निर्धारित करें।
- निचले साइडबैंड SSB सिग्नल का परिमाण स्पेक्ट्रम निर्धारित करें।

- 1(d) Find the input resistance R_{in} of the circuit drawn below: (8)



नीचे दिखाए गए सर्किट का इनपुट प्रतिरोध R_{in} ज्ञात करें:



- 1(e) Operational amplifier has differential gain of 80 dB and CMRR of 100 dB. (8)

If $V_1 = 2 \mu\text{V}$ and $V_2 = 1.6 \mu\text{V}$, then calculate output voltages for differential and common-mode input signal operations.

परिचालन एम्पलीफायर में 80 dB का अंतर लाभ और 100 dB का CMRR है। यदि $V_1 = 2 \mu\text{V}$ और $V_2 = 1.6 \mu\text{V}$ है, तो अंतर और सामान्य-मोड इनपुट सिग्नल संचालन के लिए आउटपुट वोल्टेज की गणना करें।

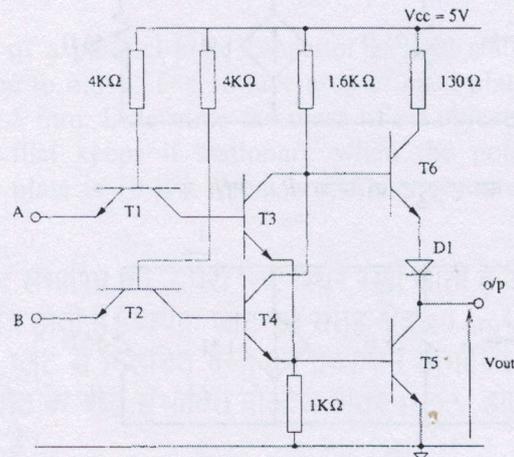
Q2 Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

- 2(a) Write out the truth table for the 4-line-to-2-line encoder that takes a four-line decimal signal and converts it to binary code. Design, and draw, the circuit to implement this encoder. (10)

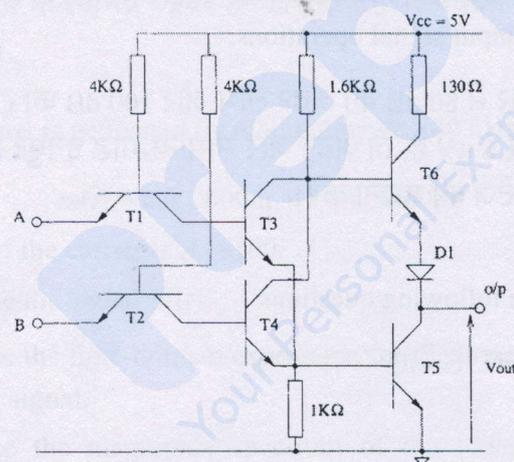
4-पंक्ति-to-2-पंक्ति एनकोडर के लिए सत्य तालिका लिखें जो चार-पंक्ति दशमलव संकेत लेता है और इसे बाइनरी कोड में परिवर्तित करता है। इस एनकोडर को लागू करने के लिए सर्किट डिज़ाइन करें और बनाएं।

- 2(b) Many other logic gates can be implemented with the standard TTL 74 series. What function does the circuit in the figure drawn below perform? Assume $V_{IL} = 0.2 \text{ V}$ and $V_{IH} = 3.6 \text{ V}$.



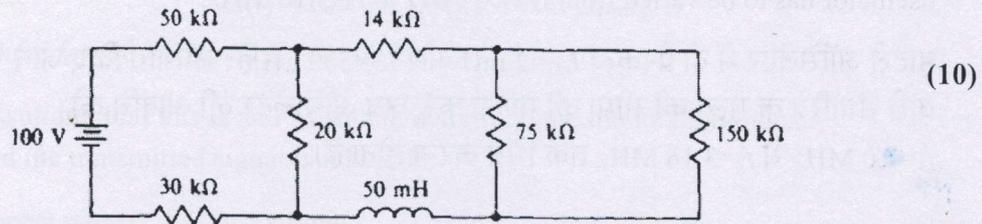
(10)

मानक TTL 74 श्रृंखला के साथ कई अन्य लॉजिक गेट लागू किए जा सकते हैं। नीचे दिए गए चित्र में सर्किट क्या कार्य करता है? मान लें $V_{IL} = 0.2 \text{ V}$ और $V_{IH} = 3.6 \text{ V}$ है।

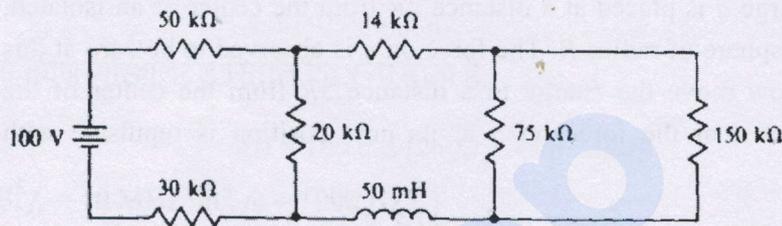


(4)

2(c) Find the time-constant of the circuit shown below. What is the energy stored in the inductor of the circuit.



नीचे दिखाए गए सर्किट का समय-स्थिरांक ज्ञात कीजिए। सर्किट के प्रेरक में संग्रहीत ऊर्जा क्या है?



- 2(d) Hartley oscillator has two inductances $L_1 = 2 \text{ mH}$ and $L_2 = 500 \text{ } \mu\text{H}$. Calculate the range of value of the capacitor to be used, when the frequency of the oscillator has to be varied from $f_1 = 1.0 \text{ MHz}$ to $f_2 = 3.16 \text{ MHz}$. (10)

हार्टले ऑसिलेटर में दो प्रेरकत्व $L_1 = 2 \text{ mH}$ और $L_2 = 500 \text{ } \mu\text{H}$ हैं। उपयोग किए जाने वाले संधारित्र के मूल्य की सीमा की गणना करें, जब ऑसिलेटर की आवृत्ति को $f_1 = 1.0 \text{ MHz}$ से $f_2 = 3.16 \text{ MHz}$ तक भिन्न करना होता है।

- Q3 Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

- 3(a) A point charge q is placed at a distance $2R$ from the center of an isolated, conducting sphere of radius R . The force on q is observed to be zero at this position. Now move the charge to a distance $3R$ from the center of the sphere. Show that the force on q at its new position is repulsive with magnitude: (10)

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{173 q^2}{5184 R^2}$$

एक बिंदु आवेश q को त्रिज्या R के एक पृथक, संवाहक गोले के केंद्र से $2R$ की दूरी पर रखा गया है। इस स्थिति में q पर बल शून्य माना जाता है। अब आवेश को गोले के केंद्र से $3R$ दूरी पर ले जाएँ। दिखाएँ कि q पर अपनी नई स्थिति में बल परिमाण के साथ प्रतिकारक है:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{173 q^2}{5184 R^2}$$

- 3(b) A current distribution produces the vector potential: (10)

$$A(r, \theta, \phi) = \hat{\phi} \frac{\mu_0 A_0 \sin\theta}{4\pi r} \exp(-\lambda r)$$

What is the magnetic dipole moment associated with this current distribution?

एक विद्युत प्रवाह वितरण वेक्टर विभव उत्पन्न करता है:

$$A(r, \theta, \phi) = \hat{\phi} \frac{\mu_0 A_0 \sin\theta}{4\pi r} \exp(-\lambda r)$$

इस विद्युत धारा वितरण से जुड़ा चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण क्या है?

- 3(c) An angle-modulated signal has the form: (10)

$$u(t) = 100 \cos [2\pi f_c t + 4 \sin 2\pi f_m t]$$

where $f_c = 10$ MHz and $f_m = 1000$ Hz.

- i. Assuming that this is an FM signal, determine the modulation index and the transmitted signal bandwidth.
- ii. Repeat part (i) if f_m is doubled.
- iii. Assuming that this is a PM signal, determine the modulation index and the transmitted signal bandwidth.
- iv. Repeat part(iii) if f_m is doubled.

एक कोण-मॉड्युलेटेड सिग्नल का रूप होता है:

$$u(t) = 100 \cos [2\pi f_c t + 4 \sin 2\pi f_m t]$$

जहाँ $f_c = 10$ MHz और $f_m = 1000$ Hz है।

- i. यह मानते हुए कि यह एक FM सिग्नल है, मॉड्यूलेशन इंडेक्स और प्रेषित सिग्नल बैंडविड्थ निर्धारित करें।
- ii. यदि f_m दोगुना हो गया है तो भाग (i) को दोहराएं।
- iii. यह मानते हुए कि यह एक PM सिग्नल है, मॉड्यूलेशन इंडेक्स और ट्रांसमिटेड सिग्नल बैंडविड्थ निर्धारित करें।
- iv. यदि f_m दोगुना हो गया है तो भाग (iii) को दोहराएं।

- 3(d) An analog signal is given by $x(t) = t[u(t) - u(t-1)]$. (10)

- (a) Plot $x(t)$.
- (b) Compute and plot $y(t) = x(t)*x(2t)$.

एक एनालॉग सिग्नल $x(t) = t[u(t) - u(t-1)]$ के लिए

- (a) प्लॉट करें $x(t)$.
- (b) गणना करें और प्लॉट करें $y(t) = x(t)*x(2t)$.

Q4 Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

4(a) The following data were obtained for a 20-kVA, 60-Hz, 2400:240-V distribution transformer tested at 60 Hz: (15)

With high-voltage winding open-circuited: 240V, 1.038A, 122W

With low-voltage terminals short-circuited: 61.3 V, 8.33A, 257W

- Compute the efficiency at full-load current and the rated terminal voltage at 0.8 power factor.
- Assume that the load power factor is varied while the load current and secondary terminal voltage are held constant. Use a phasor diagram to determine the load power factor for which the regulation is maximum. What will be this voltage regulation?

60 Hz पर परीक्षण किए गए 20-kVA, 60-Hz, 2400:240-V वितरण ट्रांसफार्मर के लिए निम्नलिखित डेटा प्राप्त किए गए थे:

हाई-वोल्टेज वाइंडिंग ओपन-सर्किट के साथ: 240V, 1.038A, 122W

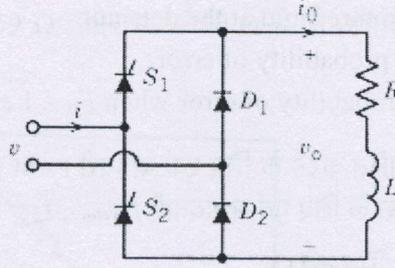
लो-वोल्टेज टर्मिनलों के शॉर्ट-सर्किट होने पर: 61.3 V, 8.33A, 257W

- फुल-लोड करंट पर दक्षता और 0.8 पावर फैक्टर पर रेटेड टर्मिनल वोल्टेज की गणना करें।
- मान लें कि लोड पावर फैक्टर भिन्न है जबकि लोड करंट और सेकेंडरी टर्मिनल वोल्टेज को स्थिर रखा गया है। लोड पावर फैक्टर निर्धारित करने के लिए फेसर आरेख का उपयोग करें जिसके लिए वोल्टेज रेगुलेशन सबसे अधिकतम है। यह वोल्टेज रेगुलेशन क्या होगा ?

4(b) A 460-V, 50-kW, 60-Hz, three-phase synchronous motor has a synchronous reactance of $X_s = 4.15 \Omega$ and an armature-to-field mutual inductance, $L_{af} = 83\text{mH}$. The motor is operating at rated terminal voltage and an input power of 40 kW. Calculate the magnitude and phase angle of the line-to-neutral generated voltage E_{af} and the field current I_f if the motor is operating at (i) 0.85 power factor lagging, (ii) unity power factor, and (iii) 0.85 power factor leading. (10)

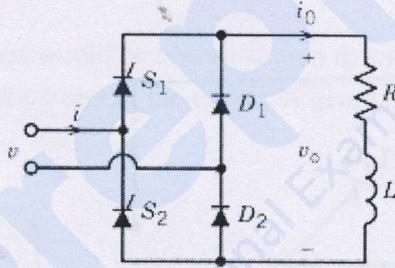
एक 460-V, 50-kW, 60-Hz, थ्री-फेज सिंक्रोनस मोटर में $X_s = 4.15 \Omega$ का सिंक्रोनस प्रेरक प्रतिघात और आर्मेचर-टू-फील्ड पारस्परिक प्रेरकत्व, $L_{af} = 83\text{mH}$ है। मोटर रेटेड टर्मिनल वोल्टेज और 40 kW की इनपुट पावर पर काम कर रही है। लाइन-टू-न्यूट्रल उत्पन्न वोल्टेज E_{af} और फील्ड करंट I_f के परिमाण और फेज़ कोण की गणना करें यदि मोटर (i) 0.85 पावर फैक्टर लैगिंग, (ii) यूनिटी पावर फैक्टर, और (iii) 0.85 पावर फैक्टर लीडिंग पर चल रही है।

- 4(c) Consider the single-phase ac-dc converter as drawn below. The SCRs are triggered alternately at an interval of 180° . Assume a very large inductance in the dc circuit. (15)



- If $V=208$ V, $R=10$ Ω , $L = \infty$, and $\alpha = 90^\circ$, find the average output current (I_0), the rms supply current (I), and the supply power factor.
- What is the range of the firing angle for this converter?
- Is inversion possible with this converter? Explain.

नीचे दिए गए अनुसार सिंगल फेज एसी-डीसी कनवर्टर पर विचार करें। SCRs को 180° के अंतराल पर बारी-बारी से चालू किया जाता है। डीसी सर्किट में एक बहुत बड़ा प्रेरकत्व मान लें।



- यदि $V=208$ V, $R=10$ Ω , $L = \infty$, और $\alpha = 90^\circ$, तो औसत आउटपुट करंट (I_0), आरएमएस सप्लाय करंट (I), और सप्लाय पावर फैक्टर ज्ञात करें।
- इस कनवर्टर के लिए फायरिंग कोण की सीमा क्या है?
- क्या इस कनवर्टर के साथ व्युत्क्रमण संभव है? व्याख्या करना।

SECTION B (खंड B)

Q5: Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

- 5(a) Explain the concept of "reactive power" in power systems, including its significance and how it differs from "active power." (8)

बिजली प्रणालियों में "रिएक्टिव पावर" की अवधारणा को समझाएं, जिसमें इसका महत्व भी शामिल है और यह "एक्टिव पावर" से कैसे भिन्न है।

5(b) A binary PAM communication system is used to transmit data over an AWGN channel. The prior probabilities for the bits are $P(a_m = 1) = 1/3$ and $P(a_m = -1) = 2/3$. (8)

- i. Determine the optimum threshold at the detector.
- ii. Determine the average probability of error.
- iii. Evaluate the average probability of error when $E_b = 1$ and $N_0 = 0.1$.

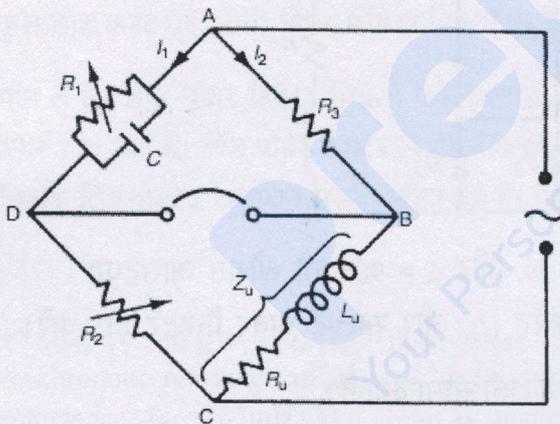
AWGN चैनल पर डेटा संचारित करने के लिए एक बाइनरी PAM संचार प्रणाली का उपयोग किया जाता है। बिट्स के लिए पूर्व संभावनाएँ $P(a_m = 1) = 1/3$ और $P(a_m = -1) = 2/3$ हैं।

- i. डिटेक्टर पर इष्टतम सीमा निर्धारित करें।
- ii. त्रुटि की औसत संभावना निर्धारित करें।
- iii. जब $E_b = 1$ और $N_0 = 0.1$ हो तो त्रुटि की औसत संभावना का मूल्यांकन करें।

5(c) In the Maxwell bridge as drawn below, let the fixed-value bridge components have the following values:

$$R_3 = 5\Omega; C = 1 \text{ mF.}$$

Calculate the value of the unknown impedance (L_u, R_u) if $R_1 = 159 \Omega$ and $R_2 = 10 \Omega$ at balance.



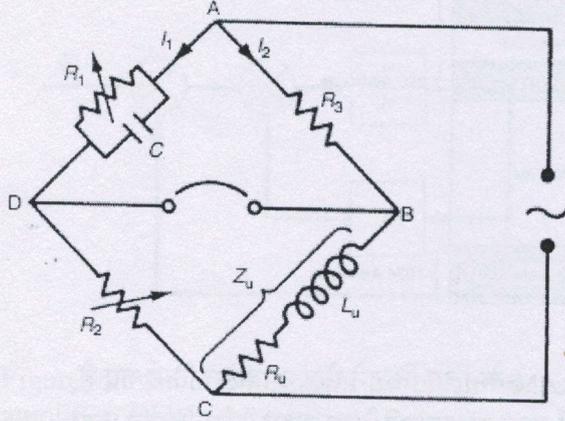
(8)

Calculate the Q factor for the unknown impedance at a supply frequency of 50 Hz.

नीचे दिए गए मैक्सवेल ब्रिज में, निश्चित-मूल्य वाले ब्रिज घटकों में निम्नलिखित मान होने दें:

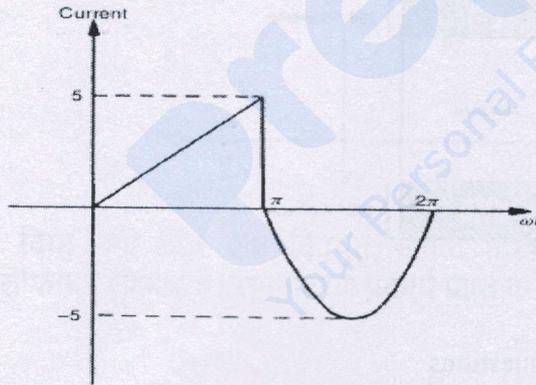
$$R_3 = 5\Omega; C = 1 \text{ mF.}$$

यदि संतुलन पर $R_1 = 159 \Omega$ और $R_2 = 10 \Omega$ है तो अज्ञात प्रतिबाधा (L_u, R_u) के मान की गणना करें।

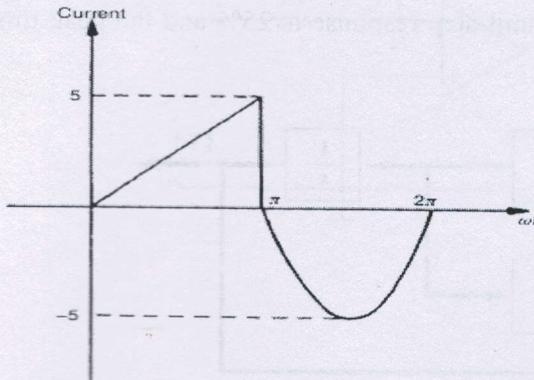


50 Hz की आपूर्ति आवृत्ति पर अज्ञात प्रतिबाधा के लिए Q factor की गणना करें।

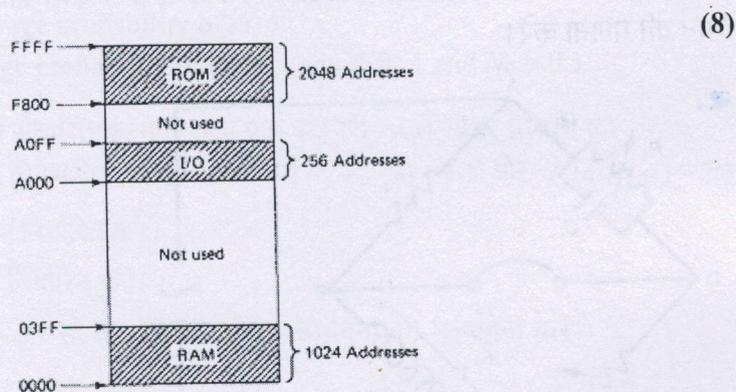
- 5(d) Calculate the reading that would be observed on a moving-coil ammeter when it is measuring the current in the circuit as given below. (8)



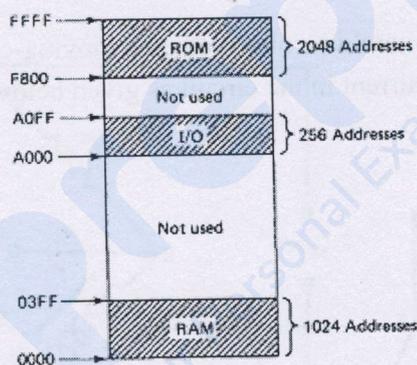
एक मूविंग-कॉइल एमीटर पर देखी जाने वाली पठन की गणना करें जब यह सर्किट में विद्युत को माप रहा हो जैसा कि नीचे दिया गया है।



- 5(e) Determine how many pages are allocated for RAM in the memory map as drawn below, and use this to calculate the total number of RAM addresses. Repeat for ROM and I/O.



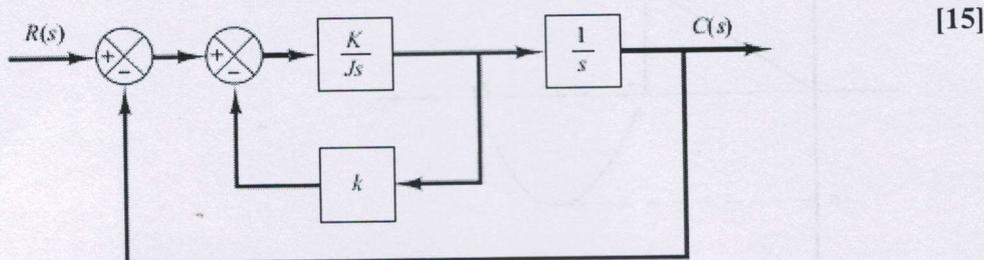
नीचे दिए गए अनुसार, मेमोरी मैप में RAM के लिए कितने पेज आवंटित किए गए हैं, यह निर्धारित करें और RAM पतों की कुल संख्या की गणना करने के लिए इसका उपयोग करें। ROM और I/O के लिए दोहराएँ।



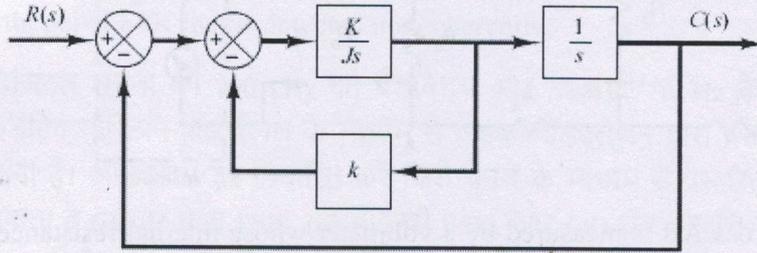
Q6 Write answers of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

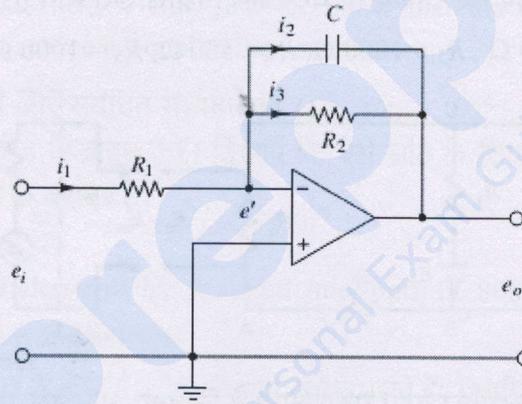
- 6(a) Determine the values of K and k of the closed-loop system as drawn below so that the maximum overshoot in unit-step response is 25% and the peak time is 2 s. Assume that $J=1\text{kg-m}^2$.



नीचे दिए गए अनुसार बंद-लूप सिस्टम के K और k के मान निर्धारित करें ताकि यूनिट-स्टेप प्रतिक्रिया में अधिकतम ओवरशूट 25% हो और पीक समय 2 s हो। मान लें कि $J=1\text{kg-m}^2$ ।

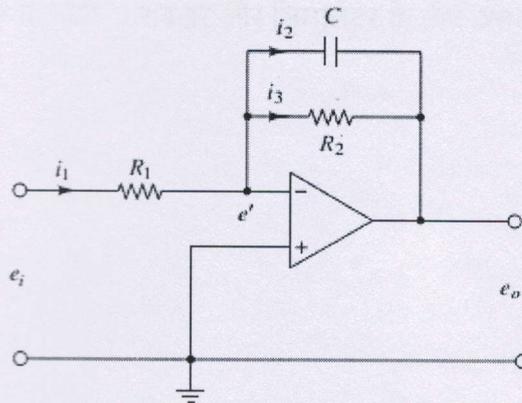


6(b) Figure drawn below shows an electrical circuit involving an operational amplifier. Obtain the transfer function.



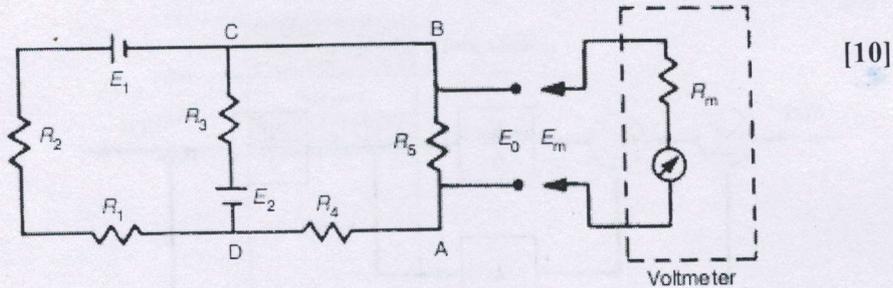
[15]

नीचे दिया गया चित्र एक विद्युत सर्किट दिखाता है जिसमें एक परिचालन एम्पलीफायर शामिल है। स्थानांतरण प्रकार्य प्राप्त करें।



6(c) Suppose that the components of the circuit as drawn below have the following values:

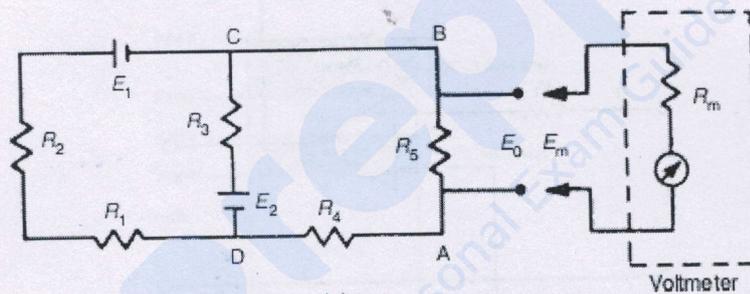
$$R_1 = 400 \Omega, R_2 = 600 \Omega, R_3 = 1000 \Omega, R_4 = 500 \Omega, R_5 = 1000 \Omega.$$



The voltage across AB is measured by a voltmeter whose internal resistance is 9500Ω . What is the measurement error caused by the resistance of the measuring instrument?

मान लीजिए कि नीचे दिए गए सर्किट के घटकों में निम्नलिखित मान हैं:

$$R_1 = 400 \Omega, R_2 = 600 \Omega, R_3 = 1000 \Omega, R_4 = 500 \Omega, R_5 = 1000 \Omega.$$



AB पर वोल्टेज को वोल्टमीटर द्वारा मापा जाता है जिसका आंतरिक प्रतिरोध 9500Ω है। मापने वाले उपकरण के प्रतिरोध के कारण होने वाली माप त्रुटि क्या है?

Q7 Write answers of the following questions
निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

7(a) Digital information is to be transmitted by carrier modulation through an additive Gaussian noise channel with a bandwidth of 100 kHz and $N_0=10^{-10}$ W/Hz. Determine the maximum rate that can be transmitted through the channel for (i) four-phase PSK, (ii) binary FSK, and (iii) four-frequency orthogonal FSK that is detected noncoherently. (10)

डिजिटल सूचना को 100 kHz की बैंडविड्थ और $N_0=10^{-10}$ W/Hz के साथ एक एडिटिव गॉसियन शोर चैनल के माध्यम से वाहक मॉड्यूलेशन द्वारा प्रसारित किया जाना है। अधिकतम दर निर्धारित करें जिसे चैनल के माध्यम से प्रसारित किया जा सकता है (i) चार-फेज़ PSK, (ii) बाइनरी FSK, और (iii) चार-आवृत्ति ऑर्थोगोनल FSK जो गैर-संगत रूप से पता चला है।

7(b) Design a Huffman code for a source with n output letters and corresponding probabilities $\{1/2, 1/4, \dots, 1/2^{n-1}, 1/2^{n-1}\}$. Show that the average codeword length for such a source is equal to the source entropy. (10)

n आउटपुट अक्षरों और संबंधित संभावनाओं $\{1/2, 1/4, \dots, 1/2^{n-1}, 1/2^{n-1}\}$ वाले स्रोत के लिए हफ़मैन कोड डिज़ाइन करें। दिखाएँ कि ऐसे स्रोत के लिए औसत कोडवर्ड लंबाई स्रोत एन्ट्रॉपी के बराबर है।

7(c) What do you understand by vectored interrupts of 8085 microprocessor? State the priorities and explain. (10)

8085 माइक्रोप्रोसेसर के वेक्टेड इंटरप्ट से आप क्या समझते हैं? प्राथमिकताएं तय करें और समझाएं।

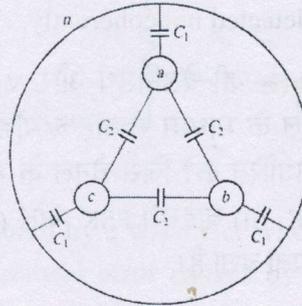
7(d) With reference to microprocessors, differentiate between assembler and simulator. (10)

माइक्रोप्रोसेसरों के संदर्भ में, असेंबलर और सिम्युलेटर के बीच अंतर बताएं।

Q8 Write answers of the following questions

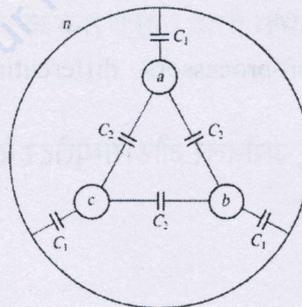
निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

- 8(a) In a three-conductor cable, the capacitances between pairs of conductors and between the conductors and the sheath are shown in below diagram, where it is assumed that the conductors are equilaterally spaced. (12)



In test of three conductor cable, the three conductors are first bunched together, and the capacitance between the bunched conductor and sheath is found to be C_A . Then two of the conductors are bunched with the sheath, and the capacitance between these and the third conductor is found to be C_B . Determine the expressions of C_1 and C_2 . If capacitances C_A and C_B per kilometers are given as $0.90 \mu\text{F}$ and $0.40 \mu\text{F}$, respectively. Determine the line-to-ground capacitance of a 20 km length of this cable.

तीन-कंडक्टर केबल में, कंडक्टरों के जोड़े के बीच और कंडक्टर और शीथ के बीच की संधारिता क्षमता को नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है, जहां यह माना जाता है कि कंडक्टर समबाहु दूरी पर हैं।



तीन-कंडक्टर केबल के परीक्षण में, तीन कंडक्टरों को पहले एक साथ जोड़ा जाता है, और गुच्छित कंडक्टर और शीथ के बीच की संधारिता क्षमता C_A पाई जाती है। फिर दो कंडक्टरों को शीथ के साथ जोड़ा जाता है, और इनके और तीसरे कंडक्टर के बीच की संधारिता क्षमता C_B पाई जाती है। C_1 और C_2 के समीकरण ज्ञात कीजिए। यदि C_A और C_B की संधारिता क्षमता प्रति किलोमीटर क्रमशः $0.90 \mu\text{F}$ और $0.40 \mu\text{F}$ के रूप में दिए गए हैं। इस केबल की 20 km लंबाई की लाइन-टू-ग्राउंड संधारिता क्षमता निर्धारित करें।

- 8(b) A 100 MVA, 60 Hz generator has a moment of inertia $50 \times 10^3 \text{ kg.m}^2$. What is the energy stored in the rotor at the rated speed? What is the corresponding angular momentum? Determine the inertia constant H . If the input to the generator is suddenly increased by 25 MW. Determine the rotor acceleration. (12)

एक 100 MVA, 60 Hz जनरेटर का जड़त्व आघूर्ण $50 \times 10^3 \text{ kg.m}^2$ है। रेटेड गति पर रोटर में संग्रहीत ऊर्जा क्या है? संगत कोणीय गति क्या है? जड़त्व स्थिरांक H निर्धारित करें। यदि जनरेटर का इनपुट अचानक 25 MW बढ़ा दिया जाए। रोटर त्वरण निर्धारित करें।

- 8(c) The details of 2000 HP, three-phase, 50 Hz Induction motor are as follows: (16)

Rated output: 2000 HP

Power factor: 0.85

Rated voltage: 6600 V

Efficiency: 90%

Continuous overload: 110%

Starting current: 6 times the rated current

Starting time: At 100% voltage is 12 s and at 80% voltage is 16s

Safe stalling time: 22s

Safe stalling current: 1/3 of starting current of motor

CT ratio: 200/1

Negative sequence impedance: 20%

Positive sequence impedance: 80%

Setting range of thermal relay: 70-130% of 1 A in steps of 5%

Setting range of negative sequence relay: 10-40% of 1A

Setting range of stalling relay

Current range: 150-600 % of 1A in steps of 30%

Time range: 6-60 s

Pickup setting: 100% of 1A

Calculate the overload and instantaneous relay settings. In addition, suggest the relay setting for thermal overload relay, instantaneous overcurrent relay, negative phase sequence relay, and stalling relay with their timer settings.

2000 HP, थ्री-फेज, 50 Hz इंडक्शन मोटर का विवरण इस प्रकार है:

रेटेड आउटपुट: 2000 HP

पावर फैक्टर: 0.85

रेटेड वोल्टेज: 6600 V

दक्षता: 90%

निरंतर अधिभार: 110%

स्टार्टिंग करंट: रेटेड करंट का 6 गुना

प्रारंभ समय: 100% वोल्टेज पर 12 s और 80% पर वोल्टेज 16 s है

सुरक्षित रुकने का समय: 22 s

सुरक्षित स्टॉपिंग करंट: मोटर के शुरुआती करंट का 1/3

CT अनुपात: 200/1

नकारात्मक अनुक्रम प्रतिबाधा: 20%

सकारात्मक अनुक्रम प्रतिबाधा: 80%

थर्मल रिले की सेटिंग रेंज: 5% के चरणों में 1 A का 70-130%

नकारात्मक अनुक्रम रिले की सेटिंग सीमा: 1A का 10-40%

स्टालिंग रिले की सीमा निर्धारित करना

विधुत सीमा: 30% के चरणों में 1A का 150-600%

समय सीमा: 6-60 s

पिकअप सेटिंग: 1A का 100%

ओवरलोड और तात्कालिक रिले सेटिंग्स की गणना करें। इसके अलावा, थर्मल ओवरलोड रिले, तात्कालिक ओवरकरंट रिले, नकारात्मक चरण अनुक्रम रिले और उनकी टाइमर सेटिंग्स के साथ स्टालिंग रिले के लिए रिले सेटिंग का सुझाव दें।