CHAHAL ACADEMY
LEARN TODAY! LEAD TOMORROW!
96259-93995

इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग / ELECTRICAL ENGINEERING

प्रश्न-पत्र II / Paper II

निर्धारित समय : तीन घंटे	अधिकतम अंक : 250
Time Allowed : Three Hours	Maximum Marks : 250

प्रश्न-पत्र के लिए विशिष्ट अनुदेश

कृपया प्रश्नों के उत्तर देने से पूर्व निम्नलिखित प्रत्येक अनुदेश को ध्यानपूर्वक पढ़ें :

इसमें **आठ** प्रश्न हैं जो **दो खण्डों** में विभाजित हैं तथा **हिन्दी** और **अंग्रेज़ी** दोनों में छपे हैं ।

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

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

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

प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अंकित निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । उल्लिखित 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 निर्दिष्ट 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 छोड़ा हुआ पृष्ठ या उसके अंश को स्पष्ट रूप से काटा जाना चाहिए ।

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.*

*Questions no. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** 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

Q1. **निम्नलिखित सभी के उत्तर दीजिए :**
Answer all of the following : *10×5=50*

(a) ± 10% परिशुद्धता के एक 820 Ω प्रतिरोध में 10 mA की धारा प्रवाहित होती है । धारा को 25 mA परास के एनालॉग मीटर, जिसकी पूर्ण पैमाने की परिशुद्धता ± 2% है, से मापा गया । प्रतिरोधक में कितनी शक्ति खर्च हुई, इसका परिकलन कीजिए और परिणाम की परिशुद्धता का निर्धारण कीजिए ।

An 820 Ω resistance with an accuracy of ± 10% carries a current of 10 mA. The current was measured by an analog meter of 25 mA range with an accuracy of ± 2% of full scale. Compute the power dissipated in the resistor and determine the accuracy of the result. *10*

(b) दो सब-स्टेशनों को दो समांतर लाइनों, जिनकी प्रतिबाधा नगण्य है, के द्वारा जोड़ा गया है, परंतु प्रत्येक में 200 MVA रेटिंग के आधार पर 0·18 p.u. प्रतिबाधा के टैप-चेंजिंग ट्रांसफॉर्मर लगे हुए हैं । जब ट्रांसफॉर्मर टैपों को क्रमश: 1 : 11 और 1 : 0·9 पर रखा (सेट किया) गया हो, तब प्रतिरोधी शक्ति के निवल अवशोषण का मान ज्ञात कीजिए । मान लीजिए कि p.u. वोल्टताएँ दोनों सिरों पर एवं सब-स्टेशनों पर भी बराबर हैं ।

Two sub-stations are connected by two lines in parallel with negligible impedance, but each containing a tap-changing transformer of reactance 0·18 p.u. on the basis of its rating of 200 MVA. Find the net absorption of reactive power when the transformer taps are set to 1 : 11 and 1 : 0·9 respectively. Assume p.u. voltages to be equal at the two ends and also at the sub-stations. *10*

(c) 8085 माइक्रोप्रोसेसर के लिए मेमोरी मेप्ड I/O (इनपुट/आउटपुट) की तुलना पेरिफेरल मेप्ड I/O से कीजिए ।

Compare memory mapped I/O (Input/Output) with peripheral mapped I/O for 8085 microprocessor. *10*

(d) एलियासिंग से आप क्या समझते हैं ? एलियासिंग को कैसे दूर किया जा सकता है ? शैनन का प्रतिचयन थ्योरम बताइए और समझाइए ।

What do you mean by aliasing ? How can aliasing be removed ? State and explain Shannon's sampling theorem. *10*

(e) (i) इकाई ऋणात्मक पुनर्निवेश नियंत्रण तंत्र का विवृत्त पाश अन्तरण फलन निम्नलिखित के द्वारा दत्त है :

$$G(s) = \frac{K}{(s+2)(s+4)(s^2+6s+25)}$$

K के किस मान पर, अपने संवृत पाश प्ररूप में यह तंत्र दोलित्र (ऑसिलेटर) की तरह कार्य करेगा ?

(ii) ISO/OSI मॉडल से संबद्ध उन सतहों को पहचानिए जिन पर निम्नलिखित प्रोटोकॉल कार्य करते हैं :

SQL, HTTPS, ISDN, PPP, NFS, IP, RPC, TELNET, HDLC, X Windows

(i) The open loop transfer function of a unity negative feedback control system is given by

$$G(s) = \frac{K}{(s+2)(s+4)(s^2+6s+25)}.$$

For what value of K, will the system work as an oscillator in its closed loop form ? 5

(ii) Identify the relevant layers of the ISO/OSI model to which the following protocols belong :

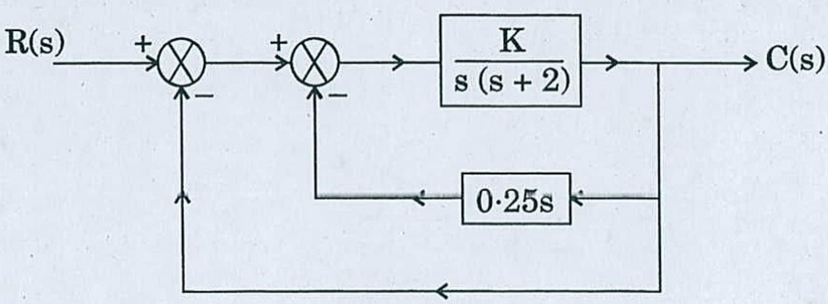
SQL, HTTPS, ISDN, PPP, NFS, IP, RPC, TELNET, HDLC, X Windows 5

Q2. (a) (i) चित्र 2(a) में दर्शाए खंड आरेख के नियंत्रण तंत्र का अभिलाक्षणिक समीकरण ज्ञात कीजिए ।

(ii) K = 10 के लिए, इसके अवमंदन गुणक व अनवमंदित स्वाभाविक आवृत्ति का परिकलन कीजिए ।

(iii) क्रांतिक अवमंदन के लिए K का मूल्य क्या होगा ?

(iv) K = 10 के लिए, c(t) का व्यंजक और समय, जब प्रथम ओवरशूट होता है, ज्ञात कीजिए । शिखर ओवरशूट का परिमाण भी परिकलित कीजिए ।



चित्र 2(a)

(i) Figure 2(a) shows the block diagram of a control system. Find its characteristic equation.

(ii) Calculate its damping factor and undamped natural frequency for K = 10.

(iii) What should be the value of K for critical damping ?

(iv) For K = 10, find the expression for c(t) and obtain the time at which the first overshoot occurs. Also calculate the peak overshoot magnitude. *20*

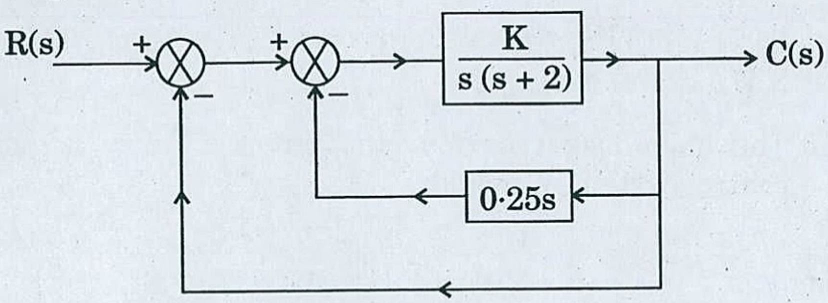
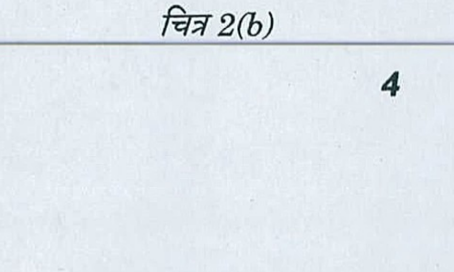


Figure 2(a)

(b) एक तंत्र में दो संयंत्रों को एक संचरण लाइन से जोड़ा गया है तथा शक्ति संयंत्र 2 पर भार चित्र 2(b) में दिखाए गए अनुसार है । हानि समीकरण के आँकड़ों से यह सूचना है कि संयंत्र 1 से भार को संचरित 200 MW के परिणामस्वरूप 20 MW की संचरण हानि होती है । 204·41 MW के भार प्रदाय के लिए संचरण हानियों पर विचार करते हुए जनित्र की इष्टतम नियोजन (जनन) अनुसूची ज्ञात कीजिए । यदि नियोजन के समय संचरण हानियों को समन्वित न किया जाए, तो कितना आर्थिक नुकसान होगा, इसका भी मूल्यांकन कीजिए । मान लीजिए कि संयंत्र 1 व संयंत्र 2 के लिए बढ़ती हुई ईंधन लागत निम्नलिखित समीकरणों के द्वारा दी गई हैं :

$$\frac{dF_1}{dP_{G_1}} = 0{\cdot}025\ P_{G_1} + 14\ ₹/MWh$$

$$\frac{dF_2}{dP_{G_2}} = 0{\cdot}05\ P_{G_2} + 16\ ₹/MWh$$



चित्र 2(b)

A system consists of two plants connected by a transmission line and a load at power plant 2 as shown in Figure 2(b). Data for the loss equation consists of the information that 200 MW transmitted from plant 1 to the load results in a transmission loss of 20 MW. Find the optimum generation schedule considering transmission losses to supply a load of 204·41 MW. Also evaluate the amount of financial loss that may be incurred if at the time of scheduling transmission losses are not co-ordinated. Assume that the incremental fuel cost characteristics of plant 1 and plant 2 are given by *20*

$$\frac{dF_1}{dP_{G_1}} = 0{\cdot}025\,P_{G_1} + 14 \;\text{₹/MWh}$$

$$\frac{dF_2}{dP_{G_2}} = 0{\cdot}05\,P_{G_2} + 16 \;\text{₹/MWh}$$

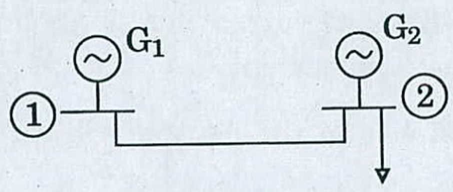


Figure 2(b)

(c) संख्यात्मक संरक्षण के सिद्धांत का विवरण दीजिए । संरक्षण की यह विधि पारम्परिक विधियों से किस प्रकार भिन्न है ?

Describe the principle of numerical protection. How is this method of protection different from conventional methods ? *10*

Q3. (a) एक नियंत्रण तंत्र लीजिए, जिसका अभिलाक्षणिक समीकरण

$$s\,(s + 4)\,(s^2 + 2s + 2) + K\,(s + 1) = 0$$

है । सम्पूर्ण मूल बिन्दुपथ (रूट-लोसाय) का, सभी महत्त्वपूर्ण मानों को दर्शाते हुए, चित्रण कीजिए । अनन्तस्पर्शियों के कोणों व अन्तःखंड को भी ज्ञात कीजिए ।

Consider a control system with characteristic equation

$$s\,(s + 4)\,(s^2 + 2s + 2) + K\,(s + 1) = 0.$$

Draw complete root loci labelling all important values. Find the angles of asymptotes and the intercept of asymptotes. *10*

(b) एक त्रिकलीय (त्रिफेज़), 11 kV, 20 MVA, नियत जनित्र (जनरेटर) को पूर्णत: उदासीन ग्राउन्ड किया गया है । इसकी धनात्मक, ऋणात्मक व शून्य अनुक्रम प्रतिघातें क्रमश: 60%, 25% और 15% हैं ।

(i) प्रतिघात के उस मान का परिकलन कीजिए कि जिसको जनित्र (जनरेटर) न्यूट्रल में स्थापित किया जाना चाहिए ताकि सिंगल लाइन-से-ग्राउन्ड में ख़राबी (फॉल्ट) पर धारा, नियत धारा से अधिक न हो ।

(ii) न्यूट्रल में प्रतिरोध के किस मान से वही प्रयोजन सिद्ध हो जाएगा ?

A three-phase generator rated 11 kV, 20 MVA has a solidly grounded neutral. Its positive, negative and zero sequence reactances are 60%, 25% and 15% respectively.

(i) Calculate the value of reactance that should be placed in the generator neutral such that the current for single line-to-ground fault does not exceed the rated current.

(ii) What value of the resistance in the neutral will serve the same purpose ? *20*

(c) परिपथ वियोजकों (सर्किट ब्रेकरों) के परीक्षण के कौन-कौन से तरीके हैं ? इनके गुण-दोषों पर चर्चा कीजिए । अधिक क्षमता के परिपथ वियोजकों के परीक्षण के लिए कौन-सा तरीका ज़्यादा उपयुक्त है ?

What are the different methods of testing of circuit breakers ? Discuss their merits and demerits. Which method is more suitable for testing the circuit breakers of large capacity ? *20*

Q4. (a) दर्शाइए कि रैखिक विभवमापी (पोटेंशियोमीटर) के भारण के कारण अधिकतम अरैखिकता को पूर्ण-पैमाना विक्षेपण के $\frac{400}{27}\frac{R_p}{R_m}\%$ द्वारा व्यक्त किया जा सकता है, यदि $\frac{R_p}{R_m} << 1$ हो तो ।

Show that the maximum non-linearity on account of loading of a linear potentiometer can be expressed as $\frac{400}{27}\frac{R_p}{R_m}\%$ of f.s.d. for $\frac{R_p}{R_m} << 1$. *20*

(b) सिम (सैट इन्ट्रप्ट मार्क) के निर्देशन में प्रत्येक बिट का प्रयोजन लिखिए । सिम निर्देशन के तीन भिन्न-भिन्न प्रकार्य बताइए ।

Write down the purpose of each bit in SIM (Set Interrupt Mark) instruction. Give three different functions of SIM instruction. *10*

(c) (i) 'हैमिंग दूरी' की संकल्पना पर चर्चा कीजिए । कोड शब्दों के एक सैट के बीच न्यूनतम हैमिंग दूरी किस प्रकार कोड के त्रुटि संसूचन और त्रुटि संशोधन गुणधर्मों से सम्बन्धित होती है ?

निम्नलिखित दो हैमिंग कोड्स से, यह मानते हुए कि अधिकतम एक ही त्रुटि हुई है, सही 4-बिट संदेश ज्ञात कीजिए :

$C_1 = 0110101$

$C_2 = 1011001$

(ii) डेल्टा मॉड्यूलेशन की व्याख्या कीजिए, और इसकी तुलना डिफरेंशियल पल्स कोड मॉड्यूलेशन से कीजिए । चर्चा कीजिए कि डेल्टा माड्यूलेटर में स्टेप साइज़ का चयन किस प्रकार प्रवणता अधिभार विरूपण व ग्रेन्यूलर शोर (रव) को प्रभावित करता है ।

(i) Discuss the concept of 'Hamming distance'. How is the minimum Hamming distance between a set of code words related to the error detection and error correction properties of the code ?

Find the correct 4-bit messages from the following two Hamming codes, assuming at most a single error has occurred : *10*

$C_1 = 0110101$

$C_2 = 1011001$

(ii) Explain Delta Modulation, comparing it with Differential Pulse Code Modulation. Discuss how the choice of step size in Delta modulator affects slope overload distortion and granular noise. *10*

खण्ड B
SECTION B

Q5. **निम्नलिखित सभी के उत्तर दीजिए :**
Answer all of the following : *10×5=50*

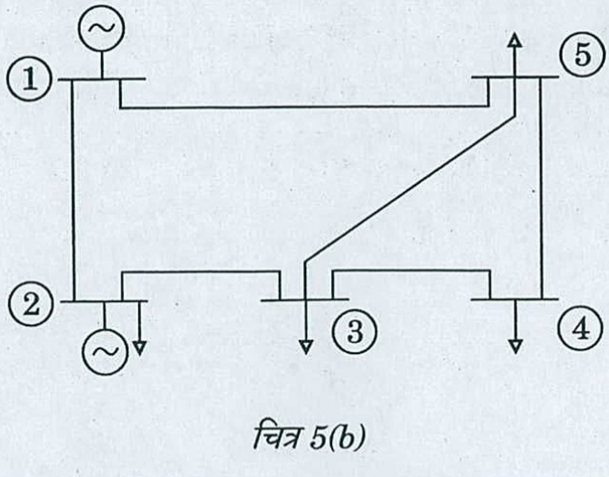
(a) (i) उचित अन्तरण फलन के द्वारा मानक पी.आई.डी. नियंत्रक की व्याख्या कीजिए । समझाइए कि सिर्फ डेरिवेटिव टर्म को ही क्यों इस्तेमाल नहीं किया जाता है ।

Explain with proper transfer function a standard PID controller. Explain why derivative term is not employed alone. 5

(ii) एक तंत्र का विवृत्त पाश अन्तरण फलन $G(s) = \frac{5}{s(s+2)}$ के द्वारा दत्त है । एक उपयुक्त पी.आई.डी. नियंत्रक के इस्तेमाल के द्वारा इस अन्तरण फलन के ध्रुवों को -8 और $-3 \pm 4j$ पर लाने की आवश्यकता है । इस कार्य को प्राप्त करने के लिए पी.आई.डी. नियंत्रक को कितने उपयुक्त लाभों की आवश्यकता है ?

The open loop transfer function of a system is given by $G(s) = \frac{5}{s(s+2)}$. It is desired to locate the poles of this transfer function at -8 and $-3 \pm 4j$ by using a suitable PID controller. Find the suitable gains needed by the PID controller to achieve this task. 5

(b) चित्र 5(b) में दर्शाए गए शक्ति तंत्र और सारणी I में दिए गए लाइन डेटा के लिए, द्रुत वियुग्मनित भार प्रवाह (FDLF) में प्रयुक्त [B′] और [B″] आव्यूह बनाइए ।



चित्र 5(b)

बस कोड (i – j)	प्रतिबाधा (z_{ij}) (पी.यू. में)	अर्ध-लाइन आवेशन प्रवेश्यता (पी.यू. में)
1 – 2	(0·02 + j 0·04)	j 0·020
2 – 3	(0·04 + j 0·20)	j 0·020
3 – 5	(0·15 + j 0·40)	j 0·025
3 – 4	(0·02 + j 0·06)	j 0·010
4 – 5	(0·02 + j 0·04)	j 0·010
1 – 5	(0·08 + j 0·20)	j 0·020

सारणी I : लाइन डेटा

Form [B′] and [B″] matrices used in Fast Decoupled Load Flow (FDLF) for the power system shown in Figure 5(b) and line data given in Table I. *10*

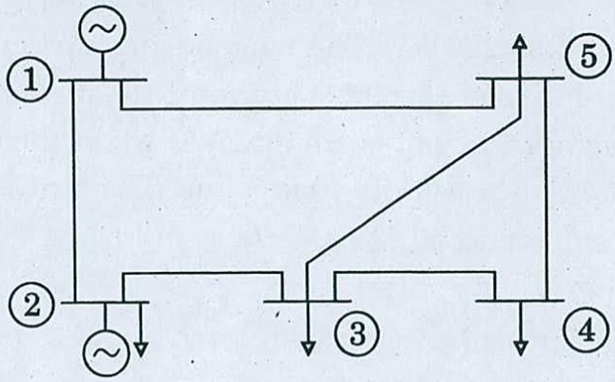


Figure 5(b)

Bus Code (i – j)	Impedance (z_{ij}) (in p.u.)	Half-line Charging Admittance (in p.u.)
1 – 2	(0·02 + j 0·04)	j 0·020
2 – 3	(0·04 + j 0·20)	j 0·020
3 – 5	(0·15 + j 0·40)	j 0·025
3 – 4	(0·02 + j 0·06)	j 0·010
4 – 5	(0·02 + j 0·04)	j 0·010
1 – 5	(0·08 + j 0·20)	j 0·020

Table I : Line data

(c) ए.एल.पी. (असेम्बली भाषा प्रोग्राम) लिखिए जिसके द्वारा 10H डाटा बाइट्स, जो कि मेमोरी लोकेशन 2450H के बाद संग्रहित हैं, की मेमोरी लोकेशन 2480H के बाद से संग्रहित डाटा बाइट्स से अदला-बदली की जा सके ।

Write down the ALP (Assembly Language Program) to exchange 10H data bytes stored from memory location 2450H with data bytes stored from memory locations 2480H onwards. *10*

(d) एक परिपथ वियोजक (सर्किट ब्रेकर) 220 kV पर 100 MVA ट्रांसफॉर्मर की चुम्बकन धारा को विच्छिन्न करता है । ट्रांसफॉर्मर की चुम्बकन धारा उसके पूर्ण भार धारा की 5% है । निर्धारण कीजिए कि यदि चुम्बकन धारा को उसकी अधिकतम मात्रा (शिखर मान) के 53% पर विक्षेपित किया जाए, तो परिपथ वियोजक (सर्किट ब्रेकर) के अंतराल पर अधिकतम कितनी वोल्टता आ जाएगी । अवांछित धारिता 2500 μF और प्रेरकत्व 30 H है ।

A circuit breaker interrupts the magnetising current of a 100 MVA transformer at 220 kV. The magnetising 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 magnetising current is interrupted at 53% of its peak value. The stray capacitance is 2500 μF and the inductance is 30 H. *10*

(e) (i) एक त्वरणमापी की इनपुट रेंज 0 – 100 m/sec^2 है । इसका द्रव्यमान 10 g है, और यह 10 Hz की आवृत्ति पर कार्य करता है । त्वरणमापी के विस्थापन को मापने के लिए प्रयुक्त विस्थापन ट्रांसड्यूसर की रेंज ज्ञात कीजिए ।

(ii) 1. नाइक्विस्ट निकष का कथन कीजिए और उसको स्पष्ट कीजिए ।

2. एक सूचना संकेत $x(t) = 5 \cos (2000) \pi t \cos (5000) \pi t$ का सैम्पल किया जाता है । सिग्नल को किस न्यूनतम दर से सैम्पल किया जाना ज़रूरी होगा कि सिग्नल को सैम्पल से पुनः प्राप्त किया जा सके ?

(i) An accelerometer has an input range of 0 – 100 m/s^2. It has a mass of 10 g and works on a frequency of 10 Hz. Find the range for the displacement transducer used to measure the displacement of the accelerometer. *5*

(ii) 1. State and explain Nyquist criterion.

2. An information signal $x(t) = 5 \cos (2000) \pi t \cos (5000) \pi t$ is sampled. Calculate the minimum sampling rate that will be needed to recover the signal back from its samples. *5*

Q6. (a) एक स्वच्छ आरेख की सहायता से रैम्प टाइप एनालॉग-से-डिजिटल कनवर्टर की कार्यशैली को स्पष्ट कीजिए । एक रैम्प टाइप ADC 1 MHz की क्लॉक जनरेटर और रैम्प वोल्टेज, जो 0 से 1·25 V बढ़त 125 ms में करता है, का इस्तेमाल करता है । उसके लिए अधिकतम कितनी क्लॉक स्पंद रजिस्टर में गिनी जाएँगी, यदि इनपुट 0·75 V हो तो ?

With the help of a neat diagram, explain the functioning of a Ramp type Analog-to-Digital Converter. A Ramp type ADC makes use of a 1 MHz clock generator and a ramp voltage that increases from 0 – 1·25 V in 125 ms. Find the number of clock pulses counted into the register for an input of 0·75 V. *10*

(b) (i) एक स्वच्छ आरेख की सहायता से LVDT की कार्यप्रणाली को स्पष्ट कीजिए । इसके अभिलक्षणों, लाभों और अनुप्रयोगों को बताइए । LVDT के सिग्नल कंडिश्निंग में प्रयुक्त कला संवेदी संसूचक की भूमिका के बारे में समझाइए ।

(ii) एक LVDT को 100 लाभ के प्रवर्धक द्वारा 10 V वोल्टमीटर से जोड़ा जाता है । जब क्रोड 0·5 mm की दूरी तय कर लेता है, तब LVDT के टर्मिनलों के आर-पार 2 mV का आउटपुट आ जाता है । LVDT और पूरे तंत्र की सुग्राहिता ज्ञात कीजिए । प्रयुक्त वोल्टमीटर में 100 विभाजन हैं और $\frac{1}{5}$वें विभाजन को सही-सही पढ़ा जा सकता है । यंत्र का वियोजन मिमी में ज्ञात कीजिए ।

(i) With the help of a neat diagram, explain the working of an LVDT. Give its characteristics, advantages and applications. Explain the role of phase sensitive detector used for signal conditioning of LVDT. *15*

(ii) An LVDT is connected to a 10 V voltmeter through an amplifier of gain 100. An output of 2 mV appears across the terminals of the LVDT when the core crosses a distance of 0·5 mm. Find the sensitivity of the LVDT and that of the whole set-up. The used voltmeter has 100 divisions and $\frac{1}{5}^{\text{th}}$ of a division can be read accurately. Find the resolution of the instrument in mm. *5*

(c) (i) दर्शाइए कि (7, 4) चक्रिक कोड, जो निम्नलिखित दो बहुपद (पॉलीनॉमियल्स)

$g_1(P) = P^3 + P^2 + 1$, और

$g_2(P) = P^3 + P + 1$

द्वारा बनाए गए (जनित) हैं, तुल्य हैं । इन चार संदेशों के लिए भी कोड्स प्राप्त कीजिए :

(0011), (0101), (1010), (1101)

(ii) ISO/OSI एवं TCP/IP का विवरण दीजिए और उनमें अन्तर समझाइए । स्पष्ट कीजिए कि ISO/OSI की सात सतहों में से प्रत्येक का कार्य TCP/IP की सतहों द्वारा कैसे किया जाता है ।

(i) Show that the (7, 4) cyclic codes generated by the two polynomials

$$g_1(P) = P^3 + P^2 + 1, \text{ and}$$

$$g_2(P) = P^3 + P + 1$$

are equivalent. Find the codes for the four messages : *10*

(0011), (0101), (1010), (1101)

(ii) Discuss and differentiate between ISO/OSI and TCP/IP. Explain how the functions of each of the seven layers of ISO/OSI are carried out by TCP/IP. *10*

Q7. (a) एक 500 Hz की त्रिकोणीय तरंग, जिसका शिखर आयाम 40 V है, CRO की 0·1 cm/V की ऊर्ध्वाधर विक्षेप सुग्राहिता की ऊर्ध्वाधर विक्षेपक पट्टिकाओं पर लगाई गई है । एक अन्य 250 Hz आरादंती (साटूथ) तरंग, 50 V की, 0·08 cm/V की क्षैतिज विक्षेप सुग्राहिता की क्षैतिज प्लेटों पर लगाई जाती है । यह मानते हुए कि दोनों इनपुट्स तुल्यकालिक हैं, तो CRO पर प्रदर्शित तरंगरूप का रेखाचित्र बनाइए ।

A 500 Hz triangular wave with a peak amplitude of 40 V is applied to the vertical deflecting plates of a CRO having a vertical deflection sensitivity of 0·1 cm/V. Another 250 Hz sawtooth wave of 50 V is applied to the horizontal plates having a horizontal deflection sensitivity of 0·08 cm/V. Assuming the two inputs are synchronized, sketch the waveform displayed on the CRO. *10*

(b) (i) यह मानते हुए कि संचायक (ऐक्यूमुलेटर) में डाटा बाइट 82H है और निर्देश MOV C, A (4FH) प्राप्त हुआ है, तो निर्देश को डीकोड करने व पालन करने के दौरान प्रयुक्त चरणों को सूचीबद्ध कीजिए ।

(ii) निम्नलिखित में से प्रत्येक निमोनिक के प्रकार्य का वर्णन कीजिए । उनमें से प्रत्येक की कितने-कितने चक्रों की निष्पादन के लिए ज़रूरत होती है और कौन-कौन से फ्लेग्स प्रभावित होते हैं ? समझाइए ।

1. डी.ए.डी. (डबल ऐड)
2. सी.एम.सी. (कॉम्प्लीमेंट कैरी)
3. एल.एच.एल.डी. (लोड एच.-एल. रजिस्टर पैयर डाइरेक्ट)
4. ओ.आर.आई. (ओ.आर. इमीडिएट)

(i) Assume that the accumulator contains data byte 82H and the instruction MOV C, A (4FH) is fetched. List the steps in decoding and executing the instruction. *10*

(ii) Describe the function of each of the following mnemonics. How many cycles do each of them require for execution and which are the flags affected ? Explain. *10*

1. DAD (Double Add)
2. CMC (Complement Carry)
3. LHLD (Load H-L Register Pair Direct)
4. ORI (OR Immediate)

(c) एक स्रोत के द्वारा निम्नलिखित प्रायिकताओं के अनुसार, आठ संदेश उत्पन्न होते हैं :

संदेश m_i	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7
प्रायिकता p_i	0·02	0·04	0·07	0·10	0·13	0·18	0·22	0·24

(i) इन संदेशों को कोड करने के लिए हफमैन योजना का इस्तेमाल कीजिए ।

(ii) इन कोड्स के प्रीफिक्स गुणधर्म की व्याख्या कीजिए और प्रदर्शित कीजिए ।

(iii) (1) हफमैन कोडिंग, व (2) यूनिफॉर्म कोडिंग (संदेशों की प्रायिकता समान है मानते हुए) के लिए प्रयुक्त औसत बिट संख्या प्रति संदेश निर्धारित कीजिए । संदेश में सूचना अंतर्वस्तु (एन्ट्रॉपी) और इस प्रकार हफमैन कोडिंग की दक्षता भी ज्ञात कीजिए ।

Eight messages are generated by a source with the following probabilities :

Message m_i	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7
Probability p_i	0·02	0·04	0·07	0·10	0·13	0·18	0·22	0·24

(i) Use Huffman scheme to code these messages.

(ii) Explain and illustrate the prefix property of the code.

(iii) Determine the average number of bits per message (1) with the Huffman coding, and (2) with uniform coding assuming the messages to be equiprobable. Also find the information content (entropy) in the message and hence efficiency of the Huffman coding. *20*

Q8. (a) (i) एक नियंत्रण तंत्र में निष्पादन सूचकांकों के सन्दर्भ में, निम्नलिखित पारिभाषिक शब्दों को समझाइए :

1. उत्थान काल
2. इंटिग्रल स्क्वेयर त्रुटि
3. इंटिग्रल टाइम गुणित स्क्वेयर त्रुटि
4. इंटिग्रल निरपेक्ष त्रुटि
5. इंटिग्रल टाइम गुणित निरपेक्ष त्रुटि

(ii) निम्नलिखित के द्वारा वर्णित तंत्र पर विचार कीजिए :

$$\begin{vmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1, \ \ 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

तंत्र के अन्तरण फलन को प्राप्त कीजिए ।

(i) Explain the following terms in reference to performance indices in a control system : *10*

1. Rise time
2. Integral square error
3. Integral of time multiplied square error
4. Integral absolute error
5. Integral of time multiplied absolute error

(ii) Consider the system described by

$$\begin{vmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u,$$

$$y = [1, \ \ 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}.$$

Obtain the transfer function of the system. *10*

(b) SF_6 परिपथ वियोजक (सर्किट ब्रेकर) के प्रचालन सिद्धान्त पर चर्चा कीजिए । परिपथ वियोजकों के अन्य प्रकारों की तुलना में इसके क्या लाभ हैं ? किस वोल्टता परास में इसके नित्य प्रयोग की सिफ़ारिश की जाती है ?

Discuss the operating principle of SF_6 circuit breaker. What are its advantages over other types of circuit breakers ? In practice, for what voltage range is it recommended ? *20*

(c) लोड फ्लो हल क्या है ? आप (i) एडजस्टेबल लोड फ्लो, और (ii) अनएडजस्टेबल लोड फ्लो से आप क्या समझते हैं ? किस विधि से सही (यथार्थ) हल प्राप्त होगा ?

What is Load Flow solution ? What do you understand by (i) Adjustable Load Flow, and (ii) Unadjustable Load Flow ? Which method will provide the accurate solution ? *10*