www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Civil Services (Main)
Examination, 2026

KVMS-B-ETG

वैद्युत इंजीनियरी / ELECTRICAL ENGINEERING

प्रश्न-पत्र II / Paper II

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

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष 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 हुए हैं।*

*परीक्षार्थी 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 किन्हीं **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 (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुख-पृष्ठ 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 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 अंशत: दिया गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) 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, any **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 (QCA) Booklet must be clearly struck off.

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

खण्ड A
SECTION A

Q1. (a) एक एकक पुनर्भरण तंत्र का विवृत पाश अंतरण फलन $G(s) = \frac{K}{s(s+q)}$ है। स्थिरण काल और शिखर सहसा वृद्धि क्रमशः 6 सेकंड और 20% के लिए, K और q के मान का मूल्यांकन कीजिए।

A unity feedback system has open loop transfer function $G(s) = \frac{K}{s(s+q)}$. Evaluate the value of K and q so that settling time and peak overshoot will be 6 seconds and 20% respectively. *10*

(b) निम्नलिखित पद्धतिक्रम का निष्पादन करने पर, 00FFH स्थान पर संग्रहीत मान ज्ञात कीजिए।

```
MVI   B, 0FH
MVI   C, ABH
MOV   A, C
ADD   B
SBI   02H
STA   00FFH
```

निष्पादन पूर्ण होने पर प्रत्येक फ्लैग की स्थिति भी लिखिए।

Upon execution of the following routine, find the value stored at location 00FFH.

```
MVI   B, 0FH
MVI   C, ABH
MOV   A, C
ADD   B
SBI   02H
STA   00FFH
```

Also write the status of each flag after completion of execution. *10*

www.prepp.in

(c) एक प्रतिरोध के मान का मूल्यांकन करने के लिए, वोल्टमीटर व ऐमीटर विधियों का प्रयोग किया गया है। वोल्टमीटर का पाठ्यांक ± 20 V की संभावित त्रुटि के साथ 500 V व ऐमीटर का पाठ्यांक ± 3 A की संभावित त्रुटि के साथ 15 A है। प्रतिरोध के गणना किए गए मान की संभावित त्रुटि ज्ञात कीजिए।

To evaluate the value of resistance, the voltmeter and ammeter methods are used. The voltmeter reads 500 V with a probable error of ± 20 V and the ammeter reads 15 A with probable error of ± 3 A. Find out the probable error in the computed value of resistance. *10*

(d) संतृप्त-रिएक्टर प्रतिकारित्र (कम्पनसेटर) की, परिपथ आरेख व V-I अभिलक्षणों की सहायता से विवेचना कीजिए। किस प्रकार से V-I अभिलक्षणों की निम्न ढलान (प्रवणता) प्राप्त की जा सकती है ? संतृप्त-रिएक्टर प्रतिकारित्र की मुख्य विशेषताएँ (लक्षण) भी लिखिए।

Discuss the saturated-reactor compensator with the help of circuit diagram and V-I characteristics. How can a lower slope of V-I characteristics be obtained ? Also write the main features of the saturated-reactor compensator. *10*

(e) एक असंतत स्मृतिविहीन प्रणाल (चैनल) का प्रणाल (चैनल) आव्यूह निम्न प्रकार है :

$$[P(Y|X)] = \begin{bmatrix} 1-p & p & 0 \\ 0 & p & 1-p \end{bmatrix}$$

(i) चैनल आरेख का आरेखण कीजिए।

(ii) यदि स्रोत के निर्गम समान रूप से संभावित हों, तो p = 0·2 के लिए प्रणाल (चैनल) निर्गम से संबंधित प्रायिकताओं की गणना कीजिए।

A discrete memoryless channel has the following channel matrix :

$$[P(Y|X)] = \begin{bmatrix} 1-p & p & 0 \\ 0 & p & 1-p \end{bmatrix}$$

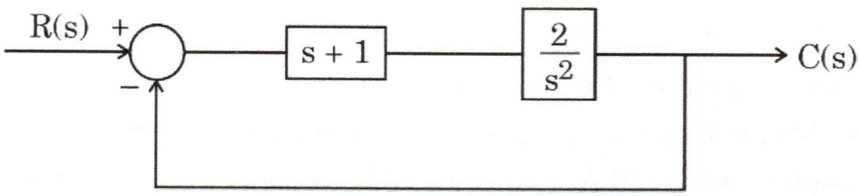
(i) Draw the channel diagram.

(ii) If the source has equally likely outputs, compute the probabilities associated with the channel output for p = 0·2. *5+5=10*

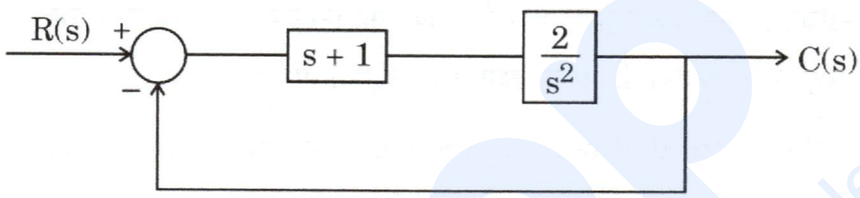
www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Q2. (a) जब निम्नलिखित चित्र में दर्शाए गए तंत्र को एक एकक स्टेप निवेश द्वारा उत्तेजित किया जाता है, तो तंत्र की अनुक्रिया निर्धारित कीजिए।



Determine the response of the system shown in the following figure when it is excited by a unit step input. *20*



(b) (i) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र में, निम्नलिखित पिनों की कार्यात्मकता समझाइए तथा अनुदेश विकोडक, स्टैक सूचक और प्रोग्राम गणक की भूमिका का वर्णन कीजिए।

1. READY
2. SID
3. SOD
4. INTR
5. CLK (OUT)

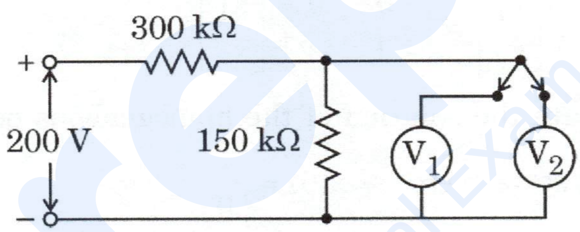
In the 8085 microprocessor, explain the functionality of the following pins, and describe the role of the instruction decoder, stack pointer and program counter. *10*

1. READY
2. SID
3. SOD
4. INTR
5. CLK (OUT)

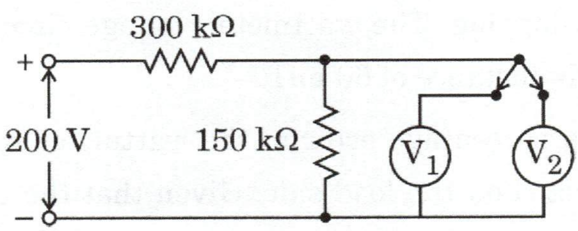
(ii) अनुदेश MVI B, 05H के लिए समय आरेख बनाइए, यदि ओपकोड 220AH पर संग्रहीत है और डाटा 220BH पर स्थित है। कार्यान्वयन के दौरान प्रचालन में सम्मिलित सभी नियंत्रण और स्थिति संकेतों को समाहित कीजिए। मान लीजिए कि ओपकोड XXH है।

For the instruction MVI B, 05H, draw the timing diagram, if the opcode is stored at 220AH and data at 220BH locations. Incorporate all the control and status signals involved in the operation during the execution. Assume the opcode is XXH. *10*

(c) निम्नलिखित परिपथ चित्र में दर्शाए अनुसार 150 kΩ प्रतिरोधक के वोल्टता मापन हेतु एक-एक करके दो वोल्टमीटरों का प्रयोग किया गया है जिनकी सुग्राहिता (संवेदनशीलता) क्रमश: 2000 Ω/V व 30,000 Ω/V है। दोनों वोल्टमीटरों की परास 0 – 100 V है। प्रत्येक वोल्टमीटर का पाठ्यांक परिकलित कीजिए।



The following circuit is given for the measurement of voltage across a 150 kΩ resistor as shown in the figure. Two voltmeters whose sensitivities are 2000 Ω/V and 30,000 Ω/V respectively are used one by one for this purpose. Both voltmeters have a range of 0 – 100 V. Calculate the reading of each voltmeter. *10*



Prepp
Your Personal Exams Guide

Q3. (a) (i) एक तंत्र की एकक अनुक्रिया $c(t) = 1 - e^{-0\cdot5t}$ है। शून्य आरंभिक स्थिति मान कर इस तंत्र की एकक इम्पल्स और एकक रैम्प अनुक्रिया का मूल्यांकन कीजिए।

A system has a unit response as $c(t) = 1 - e^{-0\cdot5t}$. Evaluate its unit impulse and unit ramp response, assuming zero initial conditions. *10*

(ii) एक रैखिक समय-अचल तंत्र को निम्न समघात अवस्था समीकरण द्वारा अभिलक्षणित किया गया है।

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

आरंभिक अवस्था सदिश (वेक्टर) $x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ मानते हुए, समघात समीकरण के हल का मूल्यांकन कीजिए।

A linear time-invariant system is characterized by the homogeneous state equation.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Evaluate the solution of the homogeneous equation assuming the initial state vector as $x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$. *10*

(b) एक इलेक्ट्रोडायनमोमीटर वाटमीटर को एक 1-ϕ परिपथ की शक्ति मापने हेतु प्रयोग किया गया है। 0·5 पश्चगामी शक्ति गुणांक पर भार वोल्टता 200 V और भार धारा 20 A है। वाटमीटर के वोल्टता परिपथ का प्रतिरोध 5000 Ω व प्रेरकत्व 60 mH है।

जब वोल्टता कुंडली लोड की तरफ संयोजित है, तो वाटमीटर के पाठ्यांक में प्रतिशत त्रुटि की गणना कीजिए। दिया गया है कि धारा कुंडली का प्रतिरोध 0·4 Ω, प्रेरकत्व नगण्य और आवृत्ति 50 Hz है। परिणाम पर टिप्पणी भी कीजिए।

An electrodynamometer wattmeter is used for power measurement in a 1-ϕ circuit. The load voltage is 200 V and load current is 20 A at power factor of 0·5 lagging. The wattmeter voltage circuit has a resistance of 5000 Ω and inductance of 60 mH.

Compute the percentage error in the wattmeter reading when pressure coil is connected on the load side. Given that the current coil resistance is 0·4 Ω, inductance is negligible and frequency is 50 Hz. Comment on the result. *20*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) 8085 सूक्ष्म-संसाधित्र में कौन-कौन से प्रकार के अंतरायन (क्रमभंग) होते हैं ? EI और DI अनुदेशों के उपयोग की विवेचना कीजिए। SIM और RIM अनुदेशों के संदर्भ में व्याख्या किए जाने पर संचायक के प्रत्येक बिट का महत्त्व बताइए।

What are the types of interrupts available in the 8085 microprocessor ? Discuss the use of the EI and DI instructions. Give the significance of each bit of the accumulator when interpreted for the SIM and RIM instructions. *10*

Q4. (a) एक PI नियंत्रक की इस प्रकार अभिकल्पना कीजिए कि एक एकक पुनर्निवेश तंत्र, जिसका विवृत पाश (लूप) अंतरण फलन $G(s)H(s) = \dfrac{10}{(s+2)(s+3)}$ है, का अवमंदन अनुपात 0·6 और दोलन की प्राकृतिक आवृत्ति 4 rad/sec हो। इस नियंत्रक के अभिलाक्षणिक समीकरण का भी निर्धारण कीजिए।

Design a PI controller so that a unity feedback system having open loop transfer function $G(s)H(s) = \dfrac{10}{(s+2)(s+3)}$ will have the damping ratio of 0·6 and natural frequency of oscillations will be 4 rad/sec. Also determine the characteristic equation of this controller. *20*

(b) (i) 8253/8254 (प्रोग्रामेबल अंतराल काल-समंजक) के मोड 3 और मोड 2 में संचालन के लिए असेंबली भाषा प्रोग्राम लिखिए।

गणित्र 0 (काउंटर 0) का प्रयोग कीजिए जिसके नियंत्रण शब्द रजिस्टर का पता 2DH और गणित्र 0 (काउंटर 0) का पता 2BH है। निवेश क्लॉक 1 MHz तथा निर्गत आवृत्ति 1 kHz है।

Write an assembly language program for the 8253/8254 (programmable interval timer) to operate in mode 3 and mode 2.

Use counter 0 for which control word register address is 2DH and counter 0 address is 2BH. Input clock is 1 MHz and output frequency is 1 kHz. *10*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) 8255 (प्रोग्रामेबल परिपार्श्व अंतरापृष्ठ) को 8085 के साथ अंतरापृष्ठ करने के लिए हार्डवेयर योजना की अभिकल्पना कीजिए और इसके पोर्ट 'A' व पोर्ट 'C' को निवेश पोर्ट तथा पोर्ट 'B' को निर्गत पोर्ट के रूप में विन्यासित कीजिए।

पोर्ट 'A' व पोर्ट 'C' से दो अलग-अलग संख्याएँ लेकर इनके योगफल को निर्गत की तरह पोर्ट 'B' पर परिदर्शित करने हेतु एक असेंबली भाषा प्रोग्राम लिखिए।

मान लीजिए कि पोर्ट के पते निम्न प्रकार हैं :

पोर्ट A = 00H
पोर्ट B = 01H
पोर्ट C = 02H
नियंत्रण शब्द रजिस्टर पता : 03H.

Design a hardware scheme to interface 8255 (programmable peripheral interface) with 8085, and configure its Port 'A' and Port 'C' as input ports and Port 'B' as output port.

Write an assembly language program to take two different numbers from Port 'A' and Port 'C' and display the summation of these numbers on Port 'B' as output.

Assume the port addresses are :

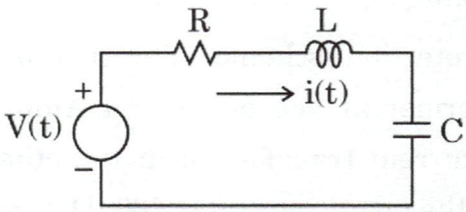
Port A = 00H
Port B = 01H
Port C = 02H
Control word register address : 03H. *10*

(c) एक थर्मिस्टर का प्रतिरोध हिमांक (बर्फ जमाव) बिंदु पर 4290 Ω तथा 60°C पर 980 Ω है। तापमान-प्रतिरोध संबंध $R_T = pR_0e^{b/T}$ द्वारा दिया गया है। नियतांक p व b का मूल्यांकन कीजिए। यदि तापमान 70°C से 120°C तक परिवर्तित होता है, तो मापे जाने वाले प्रतिरोध के परास की भी गणना कीजिए।

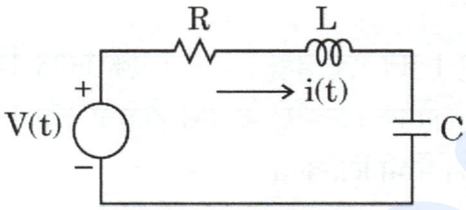
A thermistor has a resistance of 4290 Ω at ice point and 980 Ω at 60°C. The temperature-resistance relationship is given by $R_T = pR_0e^{b/T}$. Evaluate the constants p and b. Also calculate the range of resistance to be measured if the temperature varies from 70°C to 120°C. *10*

खण्ड B
SECTION B

Q5. (a) निम्नलिखित परिपथ के लिए अवस्था समष्टि समीकरण लिखिए।



Write the state space equation for the following circuit. *10*



(b) एक 1 V का संकेत जिसका स्रोत प्रतिरोध $R_s = 600\ \Omega$ है, एक ओसिलोस्कोप से संबद्ध है जिसकी निवेश प्रतिबाधा $R_i = 1\ M\Omega$ और यह $C_i = 30$ pF के समानांतर है। समाक्षीय केबिल की धारिता $C_{cc} = 100$ pF है। जब संकेत की आवृत्ति 100 Hz हो, तो ओसिलोस्कोप की टर्मिनल वोल्टता (V_i) की गणना कीजिए। साथ ही आवृत्ति का निर्धारण भी कीजिए जब V_i, V_s से 3 dB कम हो।

A 1 V signal with a source resistance of $R_s = 600\ \Omega$ is connected to an oscilloscope which has an input impedance of $R_i = 1\ M\Omega$ in parallel with $C_i = 30$ pF. The coaxial cable has a capacitance $C_{cc} = 100$ pF. Calculate the oscilloscope terminal voltage (V_i) when the signal frequency is 100 Hz. Also determine the frequency at which V_i is 3 dB below V_s. *10*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) किसी प्रतिशत विभेदक संरक्षण योजना में, एक छोर पर लगे धारा परिणामित्र की द्वितीयक कुंडली में धारा का मान 3·4 Amp व दूसरे छोर पर लगे धारा परिणामित्र की द्वितीयक कुंडली में धारा का मान 3·0 Amp है। प्रचालन (ऑपरेटिंग) कुंडली में फेरों (टर्न) की संख्या 400 है। निरोधक कुंडली में फेरों की संख्या ज्ञात कीजिए जबकि संरक्षण तंत्र संतुलन अवस्था में है। संरक्षण योजना में अभिनति (बायसिंग) की आवश्यकता की भी व्याख्या कीजिए।

In a percentage differential protection scheme, the current in the secondary of the current transformer at one end is 3·4 Amp and the current in the secondary of the current transformer at the other end is 3·0 Amp. The number of turns of the operating coil is 400. Determine the number of turns of the restraining coil for the balance condition. Also explain the requirement of biasing. *10*

(d) HVDC तंत्र की परिचालन विधियाँ लिखिए। जब एक बड़ा व्यवधान एक नियत विलुप्ति कोण नियंत्रण विधि द्वारा परिचालित होने वाले प्रतिलोमक (इन्वर्टर) के पास होता है और HVDC तंत्र भारी रूप से भारित है, तो सभी घटनाओं को क्रम में भी लिखिए।

Write the modes of operation of the HVDC system. Also, write the sequence of events which take place when a large disturbance takes place near the inverter operating in the constant extinction angle control mode and the HVDC system is heavily loaded. *10*

(e) एक DM तंत्र को 3 kHz पट्टिका-विस्तार (बैंड-चौड़ाई) वाले संकेत के लिए नाइक्विस्ट दर के 3 गुना पर संचालित होने के लिए अभिकल्पित किया गया है। क्वांटाइजिंग पद आकार 250 mV है।

(i) 1 kHz ज्यावक्रीय निवेश के लिए उस अधिकतम आयाम का निर्धारण कीजिए जिसके लिए डेल्टा मॉडुलक ढाल अतिभार प्रदर्शित नहीं करता है।

(ii) भाग (i) के संकेत के लिए पोस्ट-फिल्टर्ड निर्गत संकेत-से-क्वांटाइजिंग रव अनुपात का निर्धारण कीजिए।

A DM system is designed to operate at 3 times the Nyquist rate for a signal with a 3 kHz bandwidth. The quantizing step size is 250 mV.

(i) Determine the maximum amplitude of a 1 kHz input sinusoid for which the delta modulator does not show slope overload.

(ii) Determine the post-filtered output signal-to-quantizing noise ratio for the signal of part (i). *10*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Q6. (a) एक 400 km लंबी संचरण लाइन अपने अभिग्राही छोर पर 100 MW भार, 240 kV व 0·85 पश्चगामी शक्ति गुणांक की आपूर्ति कर रही है। लाइन की श्रेणी प्रतिबाधा व पार्श्व प्रवेश्यता प्रति किलोमीटर क्रमशः 0·175 + j0·375 ohm व 5×10^{-6} mho हैं। लाइन की दक्षता निर्धारित कीजिए।

Determine the efficiency of a 400 km long transmission line delivering 100 MW load at 240 kV, 0·85 lagging p.f. at the receiving end. The series impedance and shunt admittance per kilometre are 0·175 + j0·375 ohm and 5×10^{-6} mho respectively. *20*

(b) एक असंतत स्मृतिविहीन स्रोत पर विचार कीजिए जिसकी वर्णमाला $\{s_0, s_1, s_2\}$ है और सांख्यिकी {0·7, 0·15, 0·15} के साथ निर्गत है।

(i) इस स्रोत के लिए हफमैन ऐल्गोरिथ्म अनुप्रयुक्त करते हुए दर्शाइए कि हफमैन कूट की औसत कूट-शब्द लम्बाई 1·3 बिट्स/सिंबल के बराबर है।

(ii) मान लीजिए कि स्रोत द्वितीय कोटि (ऑर्डर) तक विस्तारित किया गया है। परिणामी विस्तारित स्रोत पर हफमैन ऐल्गोरिथ्म अनुप्रयुक्त करते हुए प्रदर्शित कीजिए कि नए कूट की औसत कूट-शब्द लम्बाई 1·1975 बिट्स/सिंबल के बराबर है।

(iii) भाग (ii) में परिकलित औसत कूट-शब्द लम्बाई की तुलना मूल स्रोत की एन्ट्रॉपी से कीजिए।

Consider a discrete memoryless source with alphabet $\{s_0, s_1, s_2\}$ and statistics {0·7, 0·15, 0·15} for its output.

(i) Apply the Huffman algorithm to this source. Hence, show that the average code-word length of the Huffman code equals 1·3 bits/symbol.

(ii) Let the source be extended to order two. Apply the Huffman algorithm to the resulting extended source and show that the average code-word length of the new code equals 1·1975 bits/symbol.

(iii) Compare the average code-word length calculated in part (ii) with the entropy of the original source. *20*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) एक त्रिचक्र परिपथ वियोजक एक जनित्र और एक परिणामित्र के बीच संबद्ध है। परिणामित्र का निर्धारित मान 20 MVA, 11 kV व प्रतिघात $X''_d = 10\%$, $X'_d = 16\%$ व $X_d = 100\%$ है। परिणामित्र का परिचालन भार-रहित स्थिति और निर्धारित वोल्टता पर हो रहा है। जब एक त्रिकला दोष परिपथ वियोजक और परिणामित्र के बीच उत्पन्न होता है, तो परिपथ वियोजक द्वारा विच्छेदन धारा और विच्छेदन kVA के मान ज्ञात कीजिए।

A 3-cycle circuit breaker is connected between a generator and transformer of 20 MVA, 11 kV rating with reactances $X''_d = 10\%$, $X'_d = 16\%$ and $X_d = 100\%$. The transformer is operating at no load and rated voltage. Determine the interrupting current and interrupting kVA by the circuit breaker when a 3-phase fault occurs between the circuit breaker and the transformer. *10*

Q7. (a) एक त्रिकला लाइन 800 ओम प्रति कला के स्टर-संयोजित प्रतिरोधी भार पर समाप्त होती है। लाइन के चालकों का व्यास 2 cm है और वे समबाहु रूप से एक-दूसरे से समान दूरी 2·0 m पर स्थित हैं। लाइन के अनुदिश एक 33 kV की वोल्टता तरंग संचरण कर रही है। भार द्वारा परावर्तित शक्ति और लाइन द्वारा उपभुक्त (अवशोषित) शक्ति का निर्धारण कीजिए।

A 3-phase line is terminated by a star-connected resistive load of 800 ohm per phase. The line conductors are equilaterally spaced 2·0 m apart and have a diameter of 2 cm. The voltage wave travelling along the line is of 33 kV. Determine the power reflected by the load and the power consumed by the line. *20*

(b) (i) एक असंतत स्मृतिविहीन स्रोत X के चार प्रतीक (सिंबल) x_1, x_2, x_3, x_4 की प्रायिकताएँ क्रमशः $P(x_1) = 0{\cdot}4$, $P(x_2) = 0{\cdot}3$, $P(x_3) = 0{\cdot}2$, $P(x_4) = 0{\cdot}1$ हैं।

I. H(x) की गणना कीजिए।

II. x_1, x_2, x_1, x_3 व x_4, x_3, x_3, x_2 संदेशों में सूचनाओं की राशि ज्ञात कीजिए और इसकी तुलना भाग (I) में प्राप्त H(x) से कीजिए।

A discrete memoryless source X has four symbols x_1, x_2, x_3, x_4 with probabilities $P(x_1) = 0{\cdot}4$, $P(x_2) = 0{\cdot}3$, $P(x_3) = 0{\cdot}2$, $P(x_4) = 0{\cdot}1$ respectively.

I. Calculate H(x).

II. Find the amount of information contained in the messages x_1, x_2, x_1, x_3 and x_4, x_3, x_3, x_2 and compare with the H(x) obtained in part (I). *10*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) एक समता जाँच कूट का समता जाँच आव्यूह निम्न प्रकार है :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

I. जनरेटर आव्यूह G का निर्धारण कीजिए।

II. 101... से आरम्भ होने वाला कूट शब्द ज्ञात कीजिए।

III. मान लीजिए प्राप्त शब्द 110110 है। प्राप्त हुए शब्द को विकोडित कीजिए।

A parity check code has the parity check matrix :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

I. Determine the generator matrix G.

II. Find the code word that begins with 101... .

III. Suppose that the received word is 110110. Decode this received word. *10*

(c) परिपथ आरेख व कला सूचक आरेख की सहायता से ट्राँसले रिले के कार्य सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।

With the help of circuit diagram and phasor diagram, explain the working of a Translay relay. *10*

Q8. (a) विद्युतरोधी पदार्थ से बने एक खोखले बेलन का, जिस पर धातु का पतला आच्छद (आवरण) लगा है, आन्तरिक व्यास 4 cm और बाह्य व्यास 8 cm है। बेलन के पदार्थ का सापेक्ष परावैद्युतांक 4 है और वायु में शिखर वोल्टता प्रवणता 33 kV/cm है। बेलन के केन्द्र से गुजरने वाले 2 cm व्यास के चालक की सुरक्षित परिचालन वोल्टता के वर्ग-माध्य-मूल (rms) मान का निर्धारण कीजिए।

A hollow cylinder made of insulating material surrounded by a thin metal sheath has inner and outer diameters of 4 cm and 8 cm respectively. The relative permittivity of the cylinder material is 4 and peak voltage gradient in air is 33 kV/cm. Determine the rms value of safe operating voltage of a conductor passing through the centre of the cylinder and having a diameter of 2 cm. *20*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) (i) सिद्ध कीजिए कि अनंत पट्टिका विस्तार (बैंड चौड़ाई) के साथ एक आदर्श AWGN चैनल की चैनल क्षमता $C_\infty = \frac{1}{ln\,2} \cdot \frac{S}{\eta} \approx 1{\cdot}44\, \frac{S}{\eta}$ बिट/सेकंड है।

दिया गया है कि :

S औसत संकेत शक्ति है और $\frac{\eta}{2}$ श्वेत गाउसीय रव का शक्ति स्पेक्ट्रम घनत्व है।

Show that the channel capacity of an ideal AWGN channel with infinite bandwidth is given by $C_\infty = \frac{1}{ln\,2} \cdot \frac{S}{\eta} \approx 1{\cdot}44\, \frac{S}{\eta}$ bit/sec.

Given that :

S is the average signal power and $\frac{\eta}{2}$ is the power spectral density of white Gaussian noise. *10*

(ii) एक द्विआधारी FSK तंत्र द्विआधारी डाटा का प्रेषण $2{\cdot}5 \times 10^6$ बिट प्रति सेकंड की दर से करता है। संचरण के समय, शून्य माध्य (मीन) और शक्ति स्पेक्ट्रम घनत्व 10^{-20} वाट प्रति हर्ट्ज़ का श्वेत गाउसीय रव संकेत में मिलाया जाता है। रव की अनुपस्थिति में, प्राप्त संकेत का आयाम 50 Ω प्रतिबाधा पर 1 μV है। द्विआधारी FSK संकेत का संसूचन (डिटेक्शन) सुसंगत मान कर औसत त्रुटि की प्रायिकता का निर्धारण कीजिए।

A binary FSK system transmits binary data at the rate of $2{\cdot}5 \times 10^6$ bits per second. During the course of transmission, white Gaussian noise of zero mean and power spectral density 10^{-20} watts per hertz is added to the signal. In the absence of noise, the amplitude of the received signal is 1 μV across 50 Ω impedance. Determine the average probability of error assuming coherent detection of the binary FSK signal. *10*

www.prepp.in

(c) एक जनित्र की असामान्य परिचालन स्थितियाँ लिखिए और इनसे बचाव के लिए रक्षण योजना की विवेचना कीजिए।

Write the abnormal running conditions of a generator and discuss the protection scheme against them. *10*