

Roll No

IT-404 (GS)**B.Tech. IV Semester**

Examination, November 2023

Grading System (GS)**Analog & Digital Communication***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70***Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Draw the block diagram of communication system and explain the function of each block. Define a signal and discuss the different types of signals, including continuous and discrete signals, deterministic and non-deterministic signals, periodic and non-periodic signals.

संचार प्रणाली का ब्लॉक आरेख बनाएं और प्रत्येक ब्लॉक के कार्य समझाइए। एक सिग्नल को परिभाषित करें और विभिन्न प्रकार के सिग्नलों पर चर्चा करें, जिनमें निरंतर और असतत सिग्नल, नियतात्मक और गैर-नियतात्मक सिग्नल, आवधिक और गैर-आवधिक सिग्नल शामिल हैं।

b) Consider a casual LTI system with the impulse response $h(t) = e^{-2t}u(t)$, where $u(t)$ is the unit step function. Calculate and plot the frequency response $H(\omega)$ of the system using Fourier transform.

आवेग प्रतिक्रिया $h(t) = e^{-2t}u(t)$ के साथ एक आकस्मिक LTI प्रणाली पर विचार करें, जहाँ $u(t)$ इकाई चरण फ़ंक्शन है। फूरियर ट्रांसफॉर्म का उपयोग करके सिस्टम की आवृत्ति प्रतिक्रिया $H(\omega)$ की गणना और प्लॉट करें।

2. a) Discuss the power relation in AM and calculate the power efficiency of an AM system. Explain the concept of transmission efficiency in AM and how it can be improved.

AM में शक्ति संबंध पर चर्चा करें और AM प्रणाली की शक्ति दक्षता की गणना करें। AM में ट्रांसमिशन दक्षता की अवधारणा को समझाइए और इसे कैसे सुधारा जा सकता है।

b) Derive the expression for the modulation index in AM. Explain how the modulation index affects the amplitude and frequency spectrum of an AM wave. Discuss the concept of linear and over modulation in AM.

AM में मॉड्यूलेशन इंडेक्स के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें। बताएं कि मॉड्यूलेशन इंडेक्स AM तरंग के आयाम और आवृत्ति स्पेक्ट्रम को कैसे प्रभावित करता है। AM में रैखिक और ओवर मॉड्यूलेशन की अवधारणा पर चर्चा करें।

3. a) Discuss the direct and indirect method of frequency Modulation (FM) generation. Explain the working principle and advantages of each method.

फ्रीक्वेंसी मॉड्यूलेशन (FM) उत्पादन की प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विधि पर चर्चा करें। प्रत्येक विधि के कार्य सिद्धांत और लाभों की व्याख्या करें।

- b) Explain the concept of deviation ratio and its significance in FM systems. In frequency modulation, the frequency deviation is given as 10 KHz and the maximum modulating frequency is 5 KHz. Determine the deviation ratio for the FM signal.

FM प्रणालियों में विचलन अनुपात की अवधारणा और इसके महत्व को समझाइए। फ्रीक्वेंसी मॉड्यूलेशन में, फ्रीक्वेंसी विचलन 10KHz के रूप में दिया जाता है, और अधिकतम मॉड्यूलेटिंग फ्रीक्वेंसी 5 KHz है। FM सिग्नल के लिए विचलन अनुपात निर्धारित करें।

4. a) Define Pulse Code Modulation (PCM) and discuss the quantization process and quantization error.

पल्स कोड मॉड्यूलेशन (PCM) को परिभाषित करें और परिमाणीकरण प्रक्रिया और परिमाणीकरण त्रुटि पर चर्चा करें।

- b) A Pulse Code Modulation (PCM) system operates with quantization step size of 0.1V. If the signal being quantized has maximum amplitude of 2V, calculate the quantization error. Determine the signal to quantization noise ratio for the PCM system.

एक पल्स कोड मॉड्यूलेशन (PCM) प्रणाली 0.1V के क्वांटिजेशन चरण आकार के साथ संचालित होती है। यदि परिमाणीकरण किए जा रहे सिग्नल का अधिकतम आयाम 2V है, तो परिमाणीकरण त्रुटि की गणना करें। PCM प्रणाली के लिए सिग्नल-क्वांटिजेशन शोर अनुपात निर्धारित करें।

5. a) Describe the Binary Phase Shift Keying (BPSK) modulation technique. Derive the equation for BPSK modulation and discuss its bandwidth. Explain coherent detection of BPSK.

बाइनरी फेज़ शिफ्ट कीइंग (BPSK) मॉड्यूलेशन तकनीक का वर्णन करें। BPSK मॉड्यूलेशन के लिए समीकरण प्राप्त करें और इसकी बैंडविड्थ पर चर्चा करें। BPSK की सुसंगत पहचान की व्याख्या करें।

- b) Consider a Binary Phase Shift Keying (BPSK) System with carrier frequency of 1MHz and a bit rate of 100kbps. Determine the phase shift used for modulation. Calculate the bandwidth required for BPSK signal.

1MHz की वाहक आवृत्ति और 100kbps की बिट दर के साथ एक बाइनरी फेज़ शिफ्ट कीइंग (BPSK) सिस्टम पर विचार करें। मॉड्यूलेशन के लिए प्रयुक्त चरण बदलाव का निर्धारण करें। BPSK सिग्नल के लिए आवश्यक बैंडविड्थ की गणना करें।

6. a) Describe the principles of Adaptive Delta Modulation (ADM) in digital communication. Discuss its advantage over conventional delta modulation.

डिजिटल संचार में अनुकूली डेल्टा मॉड्यूलेशन (ADM) के सिद्धांतों का वर्णन करें। पारंपरिक डेल्टा मॉड्यूलेशन पर इसके लाभ पर चर्चा करें।

[5]

- b) Explain the concept of Nyquist criterion in sampling. Discuss the condition required to avoid aliasing in sampled signal.

नमूनाकरण में नाइक्विस्ट मानदंड की अवधारणा को समझाइये। नमूना सिग्नल में अलियासिंग से बचने के लिए आवश्यक स्थिति पर चर्चा करें।

7. a) Explain the concept of indirect frequency synthesis using Phase Locked Loop (PLL). Discuss the working principle of PLL in FM generation.

फेज़ लॉक लूप (PLL) का उपयोग करके अप्रत्यक्ष आवृत्ति संश्लेषण की अवधारणा को समझाइए। FM उत्पादन में PLL के कार्य सिद्धांत पर चर्चा करें।

- b) Discuss angle modulation and explain its significance in communication systems. Discuss the types of angle modulation techniques.

कोण मॉड्यूलेशन पर चर्चा करें और संचार प्रणालियों में इसके महत्व की व्याख्या करें। कोण मॉड्यूलेशन तकनीकों के प्रकारों पर चर्चा करें।

8. a) Describe the concept of Quadrature Amplitude Modulation (QAM). Explain how QAM combines both amplitude and phase modulation.

क्वाडरेचर एम्प्लिट्यूड मॉड्यूलेशन (QAM) की अवधारणा का वर्णन करें। बताएं कि QAM एम्प्लिट्यूड और चरण मॉड्यूलेशन दोनों को कैसे जोड़ता है।

[6]

- b) Discuss the generation and detection of QAM signals. Explain constellation diagram and the relationship between the number of bits and constellation size in QAM. QAM सिग्नलों के निर्माण और पहचान पर चर्चा करें। QAM में तारामंडल आरेख और बिट्स की संख्या और तारामंडल आकार के बीच संबंध को समझाइए।
