

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

02221

June, 2014

PHYSICS

PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note : *All questions are compulsory, however internal choices are given. Use of log tables and non-programmable calculators are allowed. Symbols have their usual meanings.*

1. Attempt any **five** parts : 2×5
- (a) Differentiate between periodic and aperiodic and also between deterministic and random signals.
 - (b) Draw PAM, PWM and PPM waveforms.
 - (c) Discuss advantages of two tone modulation system.
 - (d) Draw circuit diagrams for pre- and de-emphasis in FM transmission systems.
 - (e) Draw energy band diagram of very heavily doped p-n diode. Give its one application.
 - (f) Name two network architectures. Which of these is used in Internet ?
 - (g) Calculate the quantization noise for a digital signal with 6 mV step size.

2. Attempt any **two** parts :

- (a) Explain a typical communication system with the help of detailed block diagram. 5
- (b) Discuss the sources of noise in a communication system. 5
- (c) Define reflection coefficient and VSWR. Draw standing wave pattern in a lossless transmission line with load impedance $Z_L = 0$; and $Z_L = Z_0$. How is wavelength determined from S.W. Pattern? 2+2+1

3. Attempt any **two** parts :

- (a) The equation of a modulated wave is

$$v_c^{mod} = \hat{v}_c (1 + m_a \sin \omega_m t) \sin \omega_c t.$$

Show that this represents amplitude modulation. Derive an expression for m_a in

terms of $v_{c_{max}}^{mod}$ and $v_{c_{min}}^{mod}$. 1+4

- (b) Draw the block diagram of an electronic exchange. Explain the main functions of control unit. Give any two advantages of electronic exchange. 2+2+1
- (c) Explain the sampling technique used in TDM systems. If pulses of 2 ms are used for sampling each signal and 2 ms spacing is left between 2 signals, how many channels can be handled if sampling rate is 10 Hz? 3+2

4. Attempt any *two* parts :

- (a) Explain superheterodyne receiver with the help of block diagrams. Define sensitivity and selectivity. 3+2
- (b) Explain the structure and working of GaAs Gunn oscillator. If drift velocity is 10^5 ms^{-1} and operating frequency is 10^{10} Hz , calculate the length of the device. 2+2+1
- (c) Draw neat diagram of a waveguide directional coupler and define its directivity and coupling factor. State its ideal characteristics. 2+2+1

5. Attempt any *two* parts :

- (a) Explain with the help of a diagram Von Neumann's architecture of computer. 5
- (b) Compare OSI and TCP/IP reference models. 5
- (c) How does e-mail function ? Write down the steps to be followed in a computer in sending an e-mail message. 2+3
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2014

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, परन्तु प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं। आप लॉग सारणियों तथा अप्रोग्रामिय कैल्कुलेटरो का प्रयोग कर सकते हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. कोई पाँच भाग हल कीजिए : 2×5
- (क) आवर्ती एवं अनावर्ती तथा निर्धारणात्मक एवं यादृच्छिक सिग्नलों में अंतर बताइए।
- (ख) PAM, PWM और PPM तरंगरूप खींचिए।
- (ग) दो टोन मॉडुलन तंत्र के लाभों की चर्चा कीजिए।
- (घ) FM प्रेषण तंत्रों में पूर्व-प्रबलन और वि-प्रबलन के लिए प्रयुक्त परिपथों के चित्र खींचिए।
- (ङ) अधिकतम भारी मादन वाले p-n डायोड का ऊर्जा बैंड आरेख खींचिए। इसका एक अनुप्रयोग भी बताइए।
- (च) दो नेटवर्क स्थापत्यकलाओं (आर्किटेक्चर्स) के नाम लिखिए। इंटरनेट में किस स्थापत्यकला का प्रयोग होता है ?
- (छ) 6 mV सोपान आमाप वाली अंकीय सिग्नल का प्रमात्रीकरण रव परिकलित कीजिए।

2. कोई दो भाग हल कीजिए :

(क) विस्तृत ब्लॉक आरेख की सहायता से एक प्रतिरूपी संचार व्यवस्था की व्याख्या कीजिए । 5

(ख) संचार तंत्र में रव स्रोतों की चर्चा कीजिए । 5

(ग) परावर्तन-गुणांक और VSWR को परिभाषित कीजिए । एक क्षयहीन संचरण लाइन में $Z_L = 0$; और $Z_L = Z_0$ लोड प्रतिबाधाओं के लिए अप्रगामी तरंग प्रतिरूप खींचिए । अप्रगामी तरंग प्रतिरूप से तरंगदैर्घ्य को कैसे निर्धारित किया जाता है ? 2+2+1

3. कोई दो भाग हल कीजिए :

(क) एक मॉडुलित तरंग का समीकरण निम्नलिखित है :

$$v_c^{mod} = \hat{v}_c (1 + m_a \sin \omega_m t) \sin \omega_c t.$$

सिद्ध कीजिए कि यह व्यंजक आयाम मॉडुलन निरूपित करता है । $v_{c_{max}}^{mod}$ और $v_{c_{min}}^{mod}$ के पदों में m_a का व्यंजक भी व्युत्पन्न कीजिए । 1+4

(ख) इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज का ब्लॉक व्यवस्था आरेख खींचिए । नियंत्रण एकक के मुख्य कार्य समझाइए । इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज के कोई दो लाभ लिखिए । 2+2+1

(ग) TDM तंत्रों में प्रयुक्त प्रतिचयन तकनीक समझाइए । यदि 2 ms की अवधि वाले स्पंदों का प्रयोग प्रत्येक सिग्नल का प्रतिचयन करने में किया जाता है और क्रमागत दो सिग्नलों के बीच 2 ms अंतराल छोड़ा गया हो, तो 10 Hz की प्रतिचयन दर से कितने चैनलों का प्रबंधन किया जा सकता है ? 3+2

4. कोई दो भाग हल कीजिए :

- (क) ब्लॉक आरेखों की सहायता से सुपरहेटरोडाइन अभिग्राही को समझाइए। सुग्राहिता और वरणक्षमता को परिभाषित कीजिए। 3+2
- (ख) GaAs गन दोलित्र की संरचना और कार्यप्रणाली को समझाइए। यदि अपवाह वेग 10^5 ms^{-1} और प्रचालन आवृत्ति 10^{10} Hz हो, तो प्रयुक्त गन युक्ति की लंबाई परिकलित कीजिए। 2+2+1
- (ग) तरंगपथक दिशिक युग्मक का स्वच्छ आरेख खींचिए। इसकी दिशिकता और युग्मन गुणक को परिभाषित कीजिए। इसके आदर्श अभिलक्षण लिखिए। 2+2+1

5. कोई दो भाग हल कीजिए :

- (क) आरेख की सहायता से कम्प्यूटर की फ़ान-न्यूमान स्थापत्यकला को समझाइए। 5
- (ख) OSI एवं TCP/IP संदर्भ मॉडलों की तुलना कीजिए। 5
- (ग) ई-मेल की कार्यप्रणाली समझाइए। कम्प्यूटर से ई-मेल संदेश भेजने की विधि चरणतः समझाइए। 2+3