

**BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)**

**Term-End Examination**

03201

December, 2017

**PHYSICS**

**PHE-10 : ELECTRICAL CIRCUITS AND ELECTRONICS**

*Time : 2 hours*

*Maximum Marks : 50*

---

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

---

---

1. Attempt any *five* parts :

5×2=10

- (a) Draw the circuit and I-V characteristics of a practical current source.
- (b) Draw the frequency response of a series RLC circuit and define its bandwidth.
- (c) Name any two methods of coupling the stages of a multi-stage amplifier.

- (d) Write down the expression for feedback gain of an oscillator. What is Barkhausen criterion for sustained oscillations ?
- (e) Draw the circuit symbol of an op-amp.
- (f) Convert octal number  $125.4_8$  to its decimal equivalent.
- (g) What is the mod of the counter which consists of five flip-flops ?

2. Attempt any *two* parts :

$2 \times 5 = 10$

- (a) State and prove maximum power transfer theorem.
- (b) Design a T-pad attenuator to give an attenuation of 40 dB and to work in line of  $100 \Omega$  impedance.
- (c) Draw the circuit diagram of common emitter biasing of an n-p-n transistor. Plot the output characteristics ( $I_C$   $V_S$   $V_{CE}$ ) for this configuration.

3. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Explain the four classes of amplifiers based on their biasing condition. Which one of these is preferred for small signal amplification ? Why ?
- (b) Draw the circuit of Colpitts oscillator and explain its working.
- (c) Draw the circuit of a full wave bridge rectifier with shunt capacitance filter. Explain the filtering action with the help of output waveforms of the rectifier and filter circuits.

4. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Explain the following characteristics of an op-amp and state their values for an ideal op-amp.
  - (i) Slew rate
  - (ii) Output resistance
- (b) Explain with the help of a circuit diagram the working of a basic integrator using an op-amp.
- (c) What is IC LM 380 ? Write any six of its characteristics.

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Obtain the MSP for the Boolean expression  $Y = AB + A(B + C) + B(A + C)$  and draw its digital circuit.
- (b) The maximum analog voltage produced by a 5-bit DAC is 3.1 V. What is the resolution of this DAC ? What will be the output voltage for 01011 input digital signal ?
- (c) What are the major subsystems of a cathode ray oscilloscope ? Explain the construction of a cathode ray tube.
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2017

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-10 : विद्युत् परिपथ और इलेक्ट्रॉनिक्स

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट: सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, परन्तु आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।  
लॉग सारणियों और अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटरो का प्रयोग करने की  
अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए :

5×2=10

(क) एक व्यावहारिक धारा स्रोत का परिपथ चित्र एवं  
I-V अभिलक्षणिक खींचिए।

(ख) श्रेणी RLC परिपथ की आवृत्ति अनुक्रिया का वक्र  
खींचिए और इसकी बैंड चौड़ाई को परिभाषित  
कीजिए।

(ग) बहुपदी प्रवर्धक के पदों को युग्मित करने की कोई दो  
विधियाँ बताइए।

- (घ) दोलित्र के लिए फीडबैक सहित लाभ का व्यंजक लिखिए । प्रतिपालित दोलनों के लिए बार्कहाउज़ेन निकष क्या है ?
- (ङ) ऑप-एम्प के परिपथ प्रतीक का चित्र खींचिए ।
- (च) अष्टाधारी संख्या  $125.4_8$  को उसके दशमलव तुल्य में रूपांतरित कीजिए ।
- (छ) पाँच फ्लिप-फ्लॉपों से बने गणित्र का मॉड क्या होगा ?

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

- (क) अधिकतम शक्ति स्थानांतरण प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध कीजिए ।
- (ख) 40 dB क्षीणन प्राप्त करने और  $100 \Omega$  की प्रतिबाधा की लाइन में काम करने के लिए एक T-पैड क्षीणकारी डिज़ाइन कीजिए ।
- (ग) n-p-n ट्रांज़िस्टर के सर्वनिष्ठ उत्सर्जक (CE) बायसन का परिपथ चित्र खींचिए । इस विन्यास के लिए निर्गम अभिलक्षणिक ( $I_C$   $V_S$   $V_{CE}$ ) खींचिए ।

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

- (क) बायस के अनुसार प्रवर्धकों के चार वर्ग समझाइए। लघु सिग्नल प्रवर्धन के लिए इनमें से किसको वरीयता दी जाती है? क्यों?
- (ख) कॉल्पिट्स दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए।
- (ग) सेतु पूर्ण तरंग दिष्टकारी से जुड़े शंट धारिता निस्स्यंदक का परिपथ चित्र खींचिए। दिष्टकारी और निस्स्यंदक परिपथों के निर्गम तरंगरूपों की सहायता से निस्स्यंदन क्रिया समझाइए।

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

- (क) ऑप-एम्प के निम्नलिखित अभिलक्षण समझाइए और आदर्श ऑप-एम्प के लिए इनके मान लिखिए।
- (i) द्रुत घूर्णन दर
- (ii) निर्गम प्रतिरोध
- (ख) परिपथ चित्र की सहायता से ऑप-एम्प से बने बुनियादी समाकलक की कार्यप्रणाली समझाइए।
- (ग) IC LM 380 क्या है? इसके कोई छह अभिलक्षण लिखिए।

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) बूलीय व्यंजक  $Y = AB + A(B + C) + B(A + C)$  के लिए उत्पाद का निम्नतम योगफल (MSP) प्राप्त कीजिए और इसका अंकीय परिपथ चित्र खींचिए ।
- (ख) एक 5-बिट वाले DAC की अधिकतम अनुरूप निर्गम वोल्टता 3.1 V है । इस DAC का वियोजन कितना है ? 01011 निवेश अंकीय सिग्नल के लिए निर्गम वोल्टता का मान क्या होगा ?
- (ग) कैथोड किरण दोलनदर्शी के मुख्य उपतंत्र कौन-से होते हैं ? कैथोड किरण ट्यूब की संरचना समझाइए ।
-