

BACHELOR OF SCIENCE

Term-End Examination

December, 2013

PHYSICS

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

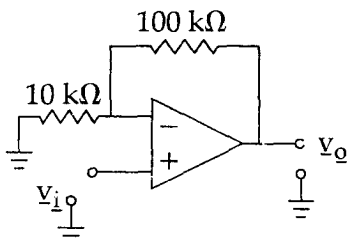
Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note : All questions are compulsory. Use of log tables and non-programmable calculators is allowed. Symbols have their usual meanings.

1. Attempt *any five* parts : **2x5=10**
- (a) Draw the circuit of practical current source and plot its $V-I$ characteristics.
 - (b) In the series $L-C$ circuit, $C = 0.1$ MF and $L = 1$ mH. Calculate its resonance frequency.
 - (c) Voltage gains of three stages of cascade amplifier are 100, 1000 and 100. Calculate the voltage gain of this multi-stage amplifier in dB.
 - (d) Calculate the values of $A\beta$ in case of
 - (i) sustained oscillations, and
 - (ii) damped oscillations.

- (e) What is the voltage gain of following circuit ?



- (f) What are the output voltages of
- (i) IC 7805 and
 - (ii) IC 7912 ?
- (g) Simplify following boolean expression :

$$Y = \bar{A} BC + \bar{A} B \bar{C}$$

2. Attempt **any two** parts :

- (a) Which processes are responsible for charge carrier transport in a semiconductor ? Which of these govern the doping phenomenon in semiconductor ? How ? **2+1+2**
- (b) Design a π type attenuation to give 80dB 5 attenuation and to have 100Ω Characteristic impedance.
- (c) State maximum power transfer theorem and **1+4** prove it for resistive impedances.

3. Attempt **any two** parts :

- (a) What is bias stabilization in case of transistor circuits ? Draw the universal bias circuit and explain how it achieves stabilization ? **1+1+3**

- (b) Draw the circuit of phase shift oscillator. In the RC stages of this circuit, $R = 10k\Omega$. Calculate the range of C for generating frequency in the range of 1 KHz to 100 KHz. **2+3**
- (c) The turns ratio of a transformer used in half wave rectifier is 20:1. The primary is connected to power mains : 220V, 50Hz. If the forward resistance of diode is zero, calculate. **3+2**
- (i) dc voltage across the load and
- (ii) peak inverse voltage of the diode.

4. Attempt *any two* parts :

- (a) To amplify an input signal of 10mV amplitude and 20MHz frequency, which characteristics of op amp will be significant? What are the required values of these parameters? **1+4**
- (b) Draw the circuit diagram and obtain the expression for output voltage of basic integrator circuit using op-amp. **2+3**
- (c) Draw the circuit diagram of an audio amplifier with gain 200 using IC LM 380. **5**

5. Attempt *any two* parts :

- (a) Convert hex number FO_H in its binary equivalent. Divide it by 1100_2 and express the result in its decimal equivalent. **1+3+1**
- (b) Explain the working of D - flip flop. How does it differ from a D - latch? **4+1**
- (c) In a 4-bit DAC, 0010 input results into 1.6V output, What is the step size? What is the maximum output voltage of this DAC? **2+3**

विज्ञान स्नातक

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2013

भौतिक विज्ञान

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

समय : 2 घण्टे

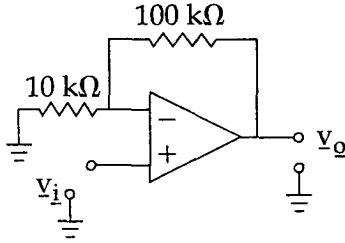
अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। लॉग-सारणी एवं अ-प्रोग्रामिय कैल्कुलेटरों के प्रयोग की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल करें : 2x5=10

- (a) व्यावहारिक धारा स्रोत का परिपथ चित्र और इसके $V-I$ अभिलक्षणिक खींचें।
- (b) एक श्रेणी $L-C$ परिपथ में $C = 0.1 \text{ MF}$ और $L = 1\text{mH}$ हैं। इसकी अनुनादी आवृत्ति परिकलित करें।
- (c) बहुपदी प्रवर्धक के तीन पदों के वोल्टता लाभ 100, 1000 और 100 हैं। इस बहुपदी प्रवर्धक का वोल्टता लाभ dB में परिकलित कीजिए।
- (d) (i) स्थायीकृत और
(ii) अवमंदित दोलनों के लिए $A\beta$ के मान परिकलित करें।

(e) निम्न परिपथ का वोल्टता लाभ क्या है ?



(f) निम्नलिखित एकीकृत परिपथों की निर्गम वोल्टताएं क्या हैं ?

(i) IC 7805 और

(ii) IC 7912

(g) निम्नलिखित बूलीय व्यंजक सरल करें :

$$Y = \bar{A} BC + \bar{A} B \bar{C}$$

2. किन्हीं दो भागों को हल करें :

(a) किसी अर्धचालक में आवेश वाहकों का अभिगमन किन प्रक्रमों के कारण होता है ? इनमें से कौन सा प्रक्रम अर्धचालक में मादन परिघटना को नियंत्रित करता है ? कैसे ? 2+1+2

(b) 80dB का क्षीणन और 100 Ω की अभिलक्षणिक प्रतिबाधा प्राप्त करने के लिए एक π प्रकार की क्षीणकारी डिज़ाइन कीजिए। 5

(c) अधिकतम शक्ति स्थानांतरण प्रमेय का कथन लिखें और प्रतिरोधी प्रतिबाधा के लिए इसे सिद्ध करें। 1+4

3. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) ट्रान्जिस्टर परिपथों में बायस स्थायीकरण की व्याख्या कीजिए। सार्वत्रिक बायस का परिपथ चित्र खींचें। इस बायस से स्थायीकरण कैसे प्राप्त होता है? **1+1+3**
- (b) कला-विस्थापन दोलित्र का परिपथ चित्र खींचें। इस परिपथ के RC खंडों में $R = 10k\Omega$ है। $1KHz$ से $100 KHz$ की परास में आवृत्ति जनित करने के लिए C के मान परिकलित करें। **2+3**
- (c) अर्धतरंग किष्टकारी में प्रयुक्त परिणामित्र का फेरा अनुपात **3+2** $20:1$ है। प्राथमिक को पावर के मुख्य तार $220V$, $50Hz$ से जोड़ दिया गया है। अग्र बायस में डायोड के शून्य प्रतिरोध के लिए
- (i) लोड पर dc वोल्टता और
- (ii) डायोड की प्रतीप शिखर वोल्टता (PIV) परिकलित कीजिए।

4. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) $10mV$ वोल्टता और $20MHz$ आवृत्ति वाले निवेश **1+4** सिग्नल को प्रवर्धित करने के लिए प्रयुक्त ऑप-एम्प के कौन से अभिलक्षणिक सार्थक होंगे? इन प्राचलों के मान क्या होने चाहिए?
- (b) ऑप-एम्प का प्रयोग करके बुनियादी समाकलक का परिपथ चित्र खींचे और इस की निर्गम वोल्टता का व्यंजक प्राप्त करें। **2+3**
- (c) IC LM 380 का प्रयोग करके 200 लब्धि वाले श्रव्य **5** आवृत्ति प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचें।

5. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) FO_H षोडश-आधारी संख्या को तुल्य द्वि-आधारी में रूपांतरित करें। इसे 1100_2 से भाग दीजिए और परिणाम को दशमलव तुल्य में निरूपित कीजिए। 1+3+1
- (b) D - फ्लिप फ्लॉप के प्रचालन की व्याख्या कीजिए। 4+1 इसमें और D सिटकनी में क्या अंतर है?
- (c) एक 4-बिट DAC में 0010 निवेश से 1.6V निर्गम 2+3 वोल्टता मिलती है। सोपान आयाम कितना है? इस DAC की अधिकतम निर्गम वोल्टता क्या है?
-