

No. of Printed Pages : 8

PHE-10

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

December, 2021

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

Time : 2 Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) *All questions are compulsory; however, internal choices are given.*

(ii) *Use of calculator is allowed.*

(iii) *Symbols have their usual meanings.*

-
-
1. Attempt any **five** parts : $5 \times 2 = 10$
- (a) Draw the current-voltage characteristics of ideal and practical current sources.
- (b) Name any *two* processes by which charge carrier transport can occur in a semiconductor.

- (c) Which configurations of amplifier will you prefer for (i) 180° phase reversal between input and output voltage; (ii) very high current gain, with no voltage gain ?
- (d) What is the necessary condition for sustained oscillations in an oscillator ?
- (e) Which characteristic of op-amp. becomes significant when it is to be used in high frequency applications ? What is the unit of this parameter ?
- (f) What is the output voltage of IC 7912 ?
- (g) Convert the binary number 101010110000110111_2 into its octal equivalent.
- (h) Draw the circuit symbols of (i) NOR and (ii) NOT gates.

2. Attempt any **two** parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) State and prove the Superposition theorem. 2+3

P. T. O.

[3]

PHE-10

- (b) Calculate the impedance of the series circuit with resistor $1\text{ k}\Omega$ and inductor 50 mH at 1 kHz frequency. Calculate the current in the circuit if 10 V_{rms} , 1 kHz signal is applied to the circuit. 3 + 2
- (c) With the help of an appropriate diagram explain the working of n -channel JFET. 5
3. Attempt any **two** parts :
- (a) Discuss the classification of amplifiers based on bias. Which of these amplifiers is used widely in audio systems ? Why ? 5
- (b) Draw the circuit of Colpitts' oscillator. Calculate the frequency of this oscillator if $C_1 = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 0.4\text{ }\mu\text{F}$ and $L = 5\text{ mH}$. 2 + 3
- (c) With the help of a suitable diagram, explain the working of Zener voltage regulator. 5
4. Attempt any **two** parts :
- (a) With the help of an appropriate circuit diagram, explain the working of a voltage level detector using an op-amp. 5

P. T. O.

[4]

PHE-10

- (b) Draw the circuit diagram of non-inverting amplifier using op-amp. Obtain the expression for its voltage gain. 2 + 3
- (c) Using IC LM 317, design an adjustable voltage regulator for an output voltage of 10 V to 20 V . 5
5. Attempt any **two** parts :
- (a) Write the truth table of full adder (3-bit) and obtain the MSPs of its sum and carry. 2 + 3
- (b) Design and draw the circuit of Mod 6 counter. 5
- (c) Explain the alternate and chop modes of dual-trace oscilloscope. Which of these modes is preferred for low frequency signal display ? Why ? 3 + 1 + 1

PHE-10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर . 2021

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं: परन्तु आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं।

(ii) कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

(iii) प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : $5 \times 2 = 10$

(क) आदर्श धारा स्रोत और व्यावहारिक धारा स्रोत के धारा-वोल्टता अभिलाक्षणिक खींचिए।

(ख) अर्धचालकों में आवेश वाहकों के अभिगम के कोई दो प्रक्रम बताइए।

(ग) (i) निवेश-निर्गम में 180° के कलांतर तथा (ii) उच्च धारा लाभ परन्तु कोई वोल्टता लाभ नहीं, इन प्रतिबंधों के लिए आप कौन-कौन से प्रवर्धक विन्यासों को वरीयता देंगे ?

(घ) दोलित्र के प्रतिपालित दोलनों के लिए आवश्यक प्रतिबंध बताइए।

(ङ) उच्च आवृत्ति प्रयोगों के लिए ऑप-एम्प का कौन-सा अभिलाक्षणिक सार्थक होता है ? इसका एकक क्या होता है ?

(च) IC 7912 की निर्गम वोल्टता कितनी होती है ?

(छ) द्वि-आधारी अंक 101010110000110111_2 को अष्टाधारी तल्य में रूपांतरित कीजिए।

(ज) (i) NOR और (ii) NOT गेटों के परिपथ प्रतीक खींचिए।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) अध्यारोपण प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध कीजिए।

2+3

(ख) प्रतिरोधक $1k\Omega$ और 50 mH कण्डली से बने श्रेणी परिपथ की 1 kHz आवृत्ति पर प्रतिबाधा परिकलित कीजिए। 10 V_{rms} , 1 kHz सिग्नल देने पर परिपथ में धारा का मान परिकलित कीजिए।

3+2

(ग) उचित आरेख की सहायता से n -चैनल JFET का कार्य समझाइए। 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) बायस के आधार पर प्रवर्धकों के वर्गीकरण की चर्चा कीजिए। इनमें से किस प्रकार के प्रवर्धक का व्यापक प्रयोग ऑडियो तंत्रों में किया जाता है ? क्यों ? 5

(ख) कोलपिट्ट दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए। $C_1 = 0.1\mu\text{F}$, $C_2 = 0.4\mu\text{F}$ और $L = 5\text{ mH}$ के लिए इस दोलित्र की आवृत्ति परिकलित कीजिए।

2+3

(ग) उचित आरेख की सहायता से जेनर वोल्टता नियंत्रक की कार्यप्रणाली को समझाइए। 5

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) उचित परिपथ चित्र की सहायता से ऑप-एम्प के उपयोग से बने वोल्टता स्तर संसूचक का कार्य समझाइए। 5

(ख) ऑप-एम्प का उपयोग कर अप्रतिलोमी प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए। इसकी वोल्टता लब्धि का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 2+3

(ग) IC LM 317 का उपयोग करके 10 V से 20 V की निर्गम वोल्टता वाला समंजनीय वोल्टता नियंत्रक डिजाइन कीजिए। 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) पूर्ण योजक (3-बिट वाला) की सत्यमान सारणी लिखिए। इसके हासिल और योग के MSP प्राप्त कीजिए। 2+3

(ख) मॉड 6 गणित्र को डिजाइन करके इसका परिपथ चित्र खींचिए। 5

(ग) द्वैत-अनुरेख दोलनदर्शी की एकांतर और अंतरायित विधाएँ समझाइए। निम्न आवृत्ति सिग्नलों के प्रदर्शन के लिए कौन-सी विधा को वरीयता देते हैं ? क्यों ? 3+1+1