

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

**Term-End Examination**

**June, 2020**

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

*Time : 2 Hours*

*Maximum Marks : 50*

*Note : (i) All questions are compulsory. However  
internal choices are given.*

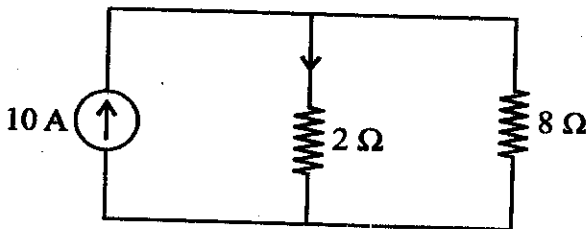
*(ii) Use of calculator is allowed.*

*(iii) Symbols have their usual meanings.*

1. Attempt any **five** parts :

2 each

(a) In the circuit given below, find the current  
through  $2\ \Omega$  resistor :



- (b) Draw the labelled diagram of  $n$ -channel JFET.
- (c) What is biasing ? Name the most commonly used biasing in transistor amplifiers.
- (d) Draw diagram of a full wave bridge rectifier.
- (e) What type of power supply is needed to operate an op-amp. ? How much voltage gain is provided by an ideal op-amp. ?
- (f) Convert  $2657_8$  into binary.
- (g) What is a Watt meter ? Name the most commonly used watt meter.
2. Attempt any *two* parts :
- (a) State and prove Norton's theorem. 1 + 4
- (b) In a circuit consisting of  $2\text{ k}\Omega$  resistor connected in series with  $100\text{ mH}$  coil, a  $100\text{ V}_{\text{rms}}$ ,  $10\text{ kHz}$  signal is applied. Find impedance  $Z$ , current  $I$ ,  $V_R$  and  $V_L$ . 5
- (c) Explain the charge transport processes in a semiconductor. 5

3. Attempt any two parts :

(a) Explain with the help of appropriate diagrams, the classification of amplifiers according to biasing. 5

(b) Draw the circuit of Colpitts oscillator and explain its working. Write the expression for its frequency. 5

(c) For a full wave rectifier described by

$$i_L = I_m \sin \omega t \text{ for } 0 < \omega t < \pi$$

show that (i)  $I_{dc} = 2I_m / \pi$  (ii) Ripple factor = 0.482. 5

4. Attempt any two parts :

(a) (i) Draw a pin-diagram of an 8 pin DIP op-amp. IC. 2

(ii) What is slew rate of an op-amp. ? State its significance. 3

(b) Draw the circuit of basic differentiator using an op-amp. Write the relationship between its input and output voltage. Plot its output waveform when a square wave is given at its input. 2, 1, 2

P. T. O.

- (c) Using IC LM 317 design an adjustable voltage regulator for an output voltage of 8 V to 15 V. 5

5. Attempt any *two* parts :

- (a) (i) What is a BCD code ? 1

- (ii) Draw circuits of AND and OR gates using only NAND gates. 4

- (b) Find minimum sum of product (MSP) expression and hence draw the digital circuit for : 3 + 2

$$y = \bar{A}C + AB(\bar{B} + C)$$

- (c) Draw the circuit for edge trigger J-K flip-flop and explain its working. 5

## PHE-10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2020

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। किन्तु आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।

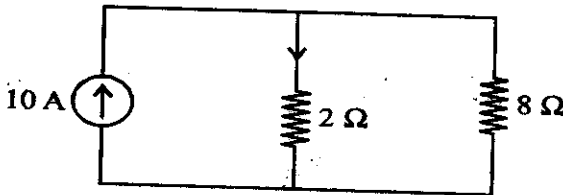
(ii) कैल्कुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

(iii) प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए :

(क) निम्न परिपथ में  $2\Omega$  प्रतिरोधक में धारा का मान

प्राप्त कीजिए :



- (ख)  $n$ -चैनल संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर का चिह्नित आरेख खींचिए।
- (ग) बायसन क्या होता है ? ट्रांजिस्टर प्रवर्धक में व्यापक रूप से प्रयुक्त बायसन कौन-सा है ?
- (घ) पूर्ण तरंग सेतु दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए।
- (ङ) ऑप-एम्प के प्रचालन में किस प्रकार के विद्युत प्रदाय की आवश्यकता होती है? आदर्श ऑप-एम्प की वोल्टता ~~वृद्धि~~ कितनी होती है ?
- (च) 2657<sub>8</sub> को द्वि-आधारी तुल्य में रूपांतरित कीजिए।
- (छ) वाटमीटर क्या होता है ? प्रायः प्रयुक्त होने वाले वाटमीटर का नाम बताइए।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : प्रत्येक 5

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

(ख) एक परिपथ में 100 mH कुण्डली के साथ श्रेणी में 2 k $\Omega$  प्रतिरोधक और 100 V<sub>rms</sub> वोल्टता एवं 10 K Hz आवृत्ति वाला सिग्नल स्रोत जुड़े हैं। प्रतिबाधा Z, धारा I, V<sub>R</sub> और V<sub>L</sub> प्राप्त कीजिए।

(ग) अर्धचालक में आवेश वाहकों के अभिगमन के प्रक्रम समझाइए।

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : प्रत्येक 5

(क) उचित आरेखों की सहायता से प्रवर्धकों का बायसन आधारित वर्गीकरण समझाइए।

(ख) कॉल्लिपट दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए। इसकी आवृत्ति का व्यंजक लिखिए।

(ग)  $i_L = I_m \sin \omega t$  ( $0 < \omega t < \pi$ ) से व्यक्त तरंगरूप वाले पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए सिद्ध कीजिए कि :

(i)  $I_{dc} = 2I_m / \pi$  और

(ii) ऊर्मिकागुणक = 0.4821

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : प्रत्येक 5

(क) (i) 8-सिरों वाली DIP ऑप-एम्प IC का पिन चित्र खींचिए। 2

(ii) ऑप-एम्प की द्रुत घूर्णन दर क्या होती है ?

इसकी सार्थकता समझाइए।

3



(ख) ऑप-एम्प से बने बुनियादी अवकलक का परिपथ चित्र खींचिए। इसकी निवेश और निर्गम वोल्टताओं के बीच संबंध लिखिए। इसके निवेश पर वर्गाकार तरंगरूप देने पर निर्गम तरंगरूप खींचिए।

(ग) IC LM 317 का उपयोग करके 8 V से 15 V की निर्गम वोल्टता प्रदान करने वाला समंजनीय वोल्टता नियंत्रक डिजाइन कीजिए।

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) (i) BCD कोड क्या होता है ?

1

(ii) केवल NAND गेटों का उपयोग करके AND और OR गेटों के परिपथ चित्र खींचिए।

4

(ख)  $y = \bar{A}C + AB(\bar{B} + C)$  का MSP व्यंजक ज्ञात कीजिए और उसका अंकीय परिपथ चित्र खींचिए। 3, 2

(ग) कोर ट्रिगरित J-K फ्लिप-फ्लॉप का परिपथ चित्र खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए। 5