

No. of Printed Pages : 8

PHE-10

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

June, 2024

**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 a calculator is allowed.*

(iii) *Symbols have their usual meanings.*

1. Attempt any **five** parts : $5 \times 2 = 10$

(a) Form factor of a rectifier is 1.57. Find its ripple factor.

(b) Draw circuit symbol of a *p-n-p* transistor. What does the arrow on its emitter arm indicate ?

P. T. O.

- (c) Calculate the frequency of oscillation of a Wien Bridge oscillator with $10\text{ k}\Omega$ resistor and 4.7 nF capacitor in its bridge circuit.
 - (d) What is the position of operating point in the operating curve of a class A amplifier ? Why is this position chosen ?
 - (e) An IC has a number code CA741CP. What do number 741 and letter P indicate in this ?
 - (f) In for an ideal op-amp what are the values of slew rate and input offset voltage ?
 - (g) Write down the octal equivalent of 1100011001_2 .
 - (h) Draw truth table of an AND gate if its output is inverted.
2. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) State and prove Norton's theorem. $2+3$
 - (b) In a circuit consisting of $1\text{ k}\Omega$ resistor connected in series with 50 mH coil, a 20 V r.m.s., 20 kHz signal is applied. Calculate the impedance Z , current I , V_R and V_L . 5
 - (c) Draw circuit of a common emitter configuration of n - p - n transistor and plot its input and output characteristic curves.

$2+1+2$

3. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Draw the circuit of a two-stages transformer coupled transistor amplifier and explain its advantages. $3+2$
 - (b) Draw the circuit a Colpitt's oscillator and explain its working. Write the expression for its frequency. $2+2+1$
 - (c) Draw the circuit of a centre-tap full wave rectifier and explain its working. $2+3$
4. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Draw 8-pin metal can top view of op-amp. Explain the following characteristics : $2+2+1$
 - (i) CMRR
 - (ii) Output offset voltage
 - (b) Draw the circuit of a basic differentiator using op-amp. 741C. Plot the output waveforms when inputs to basic differentiator are (i) square wave and (ii) sine wave. $3+1+1$
 - (c) Using an IC LM 317, design on adjustable voltage regulator for an output voltage of 10 to 15 V. 5

5. Attempt any *two* parts : 2×5=10

- (a) Draw a circuit diagram for realization of Boolean expression : 3+2

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

Also show that its MSP expression is :

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

- (b) A computer X has memory $1 \text{ M} \times 8$ and computer Y has memory $500 \text{ K} \times 16$. What are the word sizes of the memories of the two computers ? Which of the two computers can store more bits ? 5
- (c) Explain the *two* modes of operation of a dual trace oscilloscope. Which mode is preferred for low frequency signals ? 2+2+1

PHE-10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं; परन्तु आन्तरिक 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 : $5 \times 2 = 10$

(क) दिष्टकारी का रूप गुणन 1.57 है। ऊर्मिका गुणक मालूम कीजिए।

(ख) $p-n-p$ ट्रांजिस्टर का परिपथ प्रतीक खींचिए। इसकी उत्सर्जक भुजा में तीर क्या दर्शाता है ?

(ग) सेतु परिपथ में $10k\Omega$ प्रतिरोधक और $4.7 nF$ का संधारित्र वाले वीन सेतु दोलित्र की आवृत्ति परिकलित कीजिए।

- (घ) वर्ग A प्रवर्धक के प्रचालन बिन्दु उसके प्रचालन वक्र पर कहाँ स्थित होता है ? इस स्थिति का चयन क्यों किया जाता है ?
- (ङ) एक आई. सी. का संख्या कोड CA741CP है। अंक 741 और अक्षर P क्या दर्शाते हैं ?
- (च) आदर्श op-amp. के लिए द्रुत घूर्णन दर और निवेश ऑफसेट वोल्टता के मान क्या होते हैं ?
- (छ) 1100011001_2 का अष्टाधारी तुल्य लिखिए।
- (ज) यदि AND गेट का निर्गम उत्क्रमित किया गया हो, तो इसकी सत्यमान सारणी लिखिए।
2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10
- (क) नॉर्टन प्रमेय का कथन लिखिए और इसे सिद्ध कीजिए। 2+3
- (ख) $1\text{ k}\Omega$ के प्रतिरोधक की श्रेणी में 50 mH की कुंडली जोड़कर बने हुए परिपथ को 20 V rms वोल्टता और 20 kHz आवृत्ति का सिग्नल दिया गया है। प्रतिबाधा Z , धारा I , V_R और V_L परिकलित कीजिए। 5
- (ग) एक $n-p-n$ ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास का परिपथ चित्र खींचिए इसके निवेश और निर्गम अभिलक्षणिक वक्र आरेखित कीजिए। 2+1+2

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

(क) परिणामित्र द्वारा युग्मित दो-पदी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए और इसका लाभ बताइए।

3+2

(ख) कॉलपिट्स दोलित्र का परिपथ चित्र खींचकर इसका प्रचालन समझाइए। इसकी आवृत्ति का व्यंजक लिखिए।

2+2+1

(ग) केंद्र अंशनिष्कासन पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए और इसका प्रचालन समझाइए।

2+3

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

(क) Op-amp. के 8 सिरों वाले धातु के डिब्बे का ऊपरी दृश्य खींचिए। निम्नलिखित अभिलाक्षणिकों की व्याख्या कीजिए :

2+2+1

(i) CMRR

(ii) निर्गम ऑफसेट वोल्टता

(ख) Op-amp. का उपयोग करके बुनियादी अवकलक का परिपथ चित्र खींचिए। बुनियादी अवकलक के निवेश पर (i) वर्ग तरंग और (ii) ज्या तरंग देने पर इसके निर्गम तरंगरूप खींचिए।

3+1+1

(ग) IC LM 317 का उपयोग करके 10 से 15 V की निर्गम वोल्टता देने वाला एक समंजनीय वोल्टता नियंत्रक डिजाइन कीजिए।

5

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

(क) निम्नलिखित बूलीय व्यंजक को प्राप्त करने के लिए परिपथ चित्र खींचिए।

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

सिद्ध कीजिए कि इसका MSP व्यंजक $Y = \bar{A}C + BC$ है। $3+2$

(ख) कम्प्यूटर X की स्मृति $M \times 8$ है और कम्प्यूटर Y की स्मृति $500 K \times 16$ है। इन दो कम्प्यूटरों की स्मृतियों के शब्द साइज क्या हैं ? इनमें से कौन-सा कम्प्यूटर अधिक संख्या में बिट संग्रहीत कर सकता है ? 5

(ग) द्वैत-अनुरेखक दोलनदर्शी के प्रचालन की दो विधाएँ समझाइए। निम्न आवृत्ति सिग्नलों के लिए किस विधा को वरीयता दी जाती है ? $2+2+1$