No. of Printed Pages : 8

PHE–10

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

December, 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 calculator is allowed.

(iii) Symbols have their usual meanings.

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

   (a) Draw the circuit of practical current source and its I-V curve.

   (b) Draw the circuit symbols of (i) Zener diode and (ii) *n-p-n* transistor.

   (c) Write the units of four *h*-parameters of a transistor : h_{11}, h_{12}, h_{21} and h_{22}.

(d) Write the conditions for sustained oscillations in an oscillator.

(e) In IC number code AD741C, what do the letters AD and C indicate ?

(f) What is IC LM380 ? What is its internally fixed gain ?

(g) Convert hexadecimal number 55_{16} into its decimal equivalent.

2. Attempt any ***two*** parts : 2×5=10

(a) State and prove Superposition theorem. 1+4

(b) Design a low pass filter having cut-off frequency of 10 kHz to operate with a terminated load resistance of 1 kΩ. Draw the T and π-section circuits of this filter. 3+2

(c) Draw the circuit diagram of common emitter configuration of *n-p-n* transistor. Draw the input and output characteristics of this configuration. 2+1+2

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Explain the classification of amplifiers according to bias with the help of an appropriate diagram. 5

(b) Draw the circuit diagram of Colpitts oscillator and explain its working. Write the expression for its frequency of oscillations. 2+2+1

(c) Draw the circuit diagram of full wave bridge rectifier and explain its working. What is its Peak Inverse Voltage (PIV) ? 2+2+1

4. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Draw the circuit diagram of non-inverting amplifier using OP-amp. and obtain the expression for its closed loop voltage gain. 2+3

(b) Explain the significances of (i) CMRR and (ii) Slew rate of an OP-amp. 3+2

(c) Define the following performance parameters of a voltage regulator : 5

(i) Line regulation

(ii) Load regulation

(iii) Temperature stability

(iv) Ripple rejection ratio

Which two fixed voltage regulator ICs will you use for getting – 5 V and + 12 V supplies ?

5. Attempt any ***two*** parts : 2×5=10

(a) Draw the symbol of XOR gate. Write its truth table and Boolean expression. Draw its digital circuit using basic gates.

(b) Design and draw the circuit of Mod 9 counter.

(c) Draw the schematic diagram of a cathode ray tube (CRT) indicating its major components.

PHE–10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2024

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

समय : 2 घण्टे अधिकतम अंक : 50

नोट : *(i) सभी प्रश्न **अनिवार्य** हैं, किन्तु 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) व्यावहारिक धारा स्रोत का परिपथ चित्र एवं I-V आरेख खींचिए।

   (ख) (i) जेनर डायोड और (ii) n-p-n ट्रांजिस्टर के परिपथ प्रतीक खींचिए।

   (ग) किसी ट्रांजिस्टर के चार h–प्रचलों h_{11}, h_{12}, h_{21} और h_{22} के एकक लिखिए।

(घ) दोलित्र के स्थायीकृत दोलनों के लिए आवश्यक प्रतिबंध लिखिए।

(ङ) संख्या कोड IC AD741C में अक्षर AD और C क्या निरूपित करते हैं ?

(च) IC LM380 क्या होता है ? इसकी आंतरिक स्थिर लब्धि कितनी होती है ?

(छ) षोडश–आधारी संख्या 55_{16} को दशमलव तुल्य में रूपांतरित कीजिए।

2. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : $2\times5=10$

(क) अध्यारोपण प्रमेय का कथन लिखकर इसे सिद्ध कीजिए। 1+4

(ख) $1k\Omega$ के अंतकृत लोड प्रतिरोध से प्रचालित करने के लिए 10 kHz की अंतक आवृत्ति वाला निम्न आवृत्ति पारक फिल्टर डिजाइन कीजिए। इस फिल्टर के T और π–परिच्छेद के परिपथ चित्र खींचिए। 3+2

(ग) *n-p-n* ट्रांजिस्टर के सर्वनिष्ठ उत्सर्जक (CE) विन्यास का परिपथ चित्र खींचिए। इस विन्यास के निवेश और निर्गम अभिलाक्षणिक खींचिए।

2+1+2

3. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : $2\times5=10$

(क) उचित आरेख की सहायता से बायस के आधार पर प्रवर्धकों के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिए। 5

(ख) कोलपिट्स दोलित्र का परिपथ आरेख खींचकर इसका प्रचालन समझाइए। इसके दोलनों की आवृत्ति का व्यंजक लिखिए। 2+2+1

(ग) पूर्णतरंग सेतु दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए और इसके प्रचालन की व्याख्या कीजिए। इस दिष्टकारी की प्रतीप शिखर वोल्टता कितनी होती है ? 2+2+1

4. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : $2\times5=10$

(क) ऑप वोल्टता एम्प का उपयोग करके अप्रतिलोमी प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए और इसकी संवृत पाश वोल्टता लब्धि का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 2+3

(ख) ऑप–एम्प के (i) उभयनिष्ठविधा निराकरण अनुपात और (ii) द्रुत घूर्णन दर की सार्थकता समझाइए। 3+2

(ग) वोल्टता नियंत्रकों के संदर्भ में निम्नलिखित चार निष्पादन मापदण्डों को परिभाषित कीजिए : 5

(i) लाइन नियमन

(ii) लोड नियमन

(iii) तापमान स्थायित्व

(iv) उर्मिका निराकरण अनुपात

$-5\,V$ और $+12\,V$ प्राप्त करने के लिए आप किन दो स्थिर वोल्टता नियंत्रक IC का उपयोग करेंगे ?

5. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : $2\times5=10$

(क) XOR गेट का प्रतीक खींचिए। इसकी सत्यमान सारणी और बूलीय व्यंजक लिखिए। मूल गेटों को उपयोग करके इसका अंकीय परिपथ चित्र खींचिए।

(ख) Mod 9 गणित्र डिजाइन करके इसका परिपथ चित्र खींचिए।

(ग) कैथोड किरण ट्यूब के मुख्य घटक दर्शाने वाला अनुप्रस्थ निरूपण चित्र खींचिए।

× × × × × × ×