No. of Printed Pages : 8

PHE–10

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

June, 2025

PHE-10 : ELECTRICAL CIRCUITS AND ELECTRONICS

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

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

(ii) Use of calculator is allowed.

(iii) Symbols have their usual meanings.

1. Attempt any *five* parts : 5×2=10

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

   (b) Draw the symbols of (i) vacuum diode and (ii) *p-n* junction diode.

   (c) The voltage gains of three stages of multistage amplifier are 10, 20 and 50. Calculate the total gain in dB.

(d) Draw the circuit diagram of centre-tapped full wave rectifier.

(e) Write the ideal values of the following op-amp. characteristics :

(i) CMRR

(ii) Slew rate

(iii) Input impedance

(iv) Input offset voltage

(f) What is IC LM 317 ? What is the value of maximum I_{adj} ?

(g) Draw the circuit diagram of RS flip-flop using two NAND gates and write its truth table.

2. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) State and prove Thevenin's theorem. 1+4

(b) Design a T-type (symmetrical) attenuator to give attenuation of 40 dB and to work in a line of 100 Ω impedance. Draw the circuit diagram of this attenuator. 5

(c) With the help of a diagram, explain the working of enhancement mode MOSFET. 5

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Draw the universal bias circuit of CE-configuration of *n-p-n* transistor. Explain how it provides stability of Q-point. 2+3

(b) Draw the circuit and explain the working of Hartley oscillator. 2+3

(c) Explain the working of a capacitance filter with the help of appropriate waveforms. 5

4. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Draw the circuit diagram of basic integrator using an op-amp. Obtain the relation between its input and output voltages.

(b) Design and draw an op-amp. adder circuit to obtain the following expression :

$$V_o = -(5V_1 + 10V_2 + 20V_3)$$

(c) What is IC LM 380 ? Draw its pin-out diagram. Write any *four* characteristics of IC LM 380.

5. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) Convert 373.75_{10} into its binary equivalent.

(b) Obtain the MSP expression for :

$$Y = \overline{A}\,\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$$

(c) Design and draw the circuit of Mod 11 counter.

PHE–10

विज्ञान स्नातक (बी. एस-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2025

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

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं; परंतु 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 : 5×2=10

(क) व्यावहारिक वोल्टता स्रोत का परिपथ चित्र एवं I-V वक्र आरेख खींचिए।

(ख) (i) निर्वात् डायोड और (ii) p-n संधि डायोड के प्रतीक चित्र खींचिए।

(ग) एक बहुपदी प्रवर्धक के तीन पदों के वोल्टता लाभ 10, 20 और 50 हैं। dB में समग्र वोल्टता लाभ परिकलित कीजिए।

(घ) केंद्र-अंशनिष्कासित पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए।

(ङ) ऑप-एम्प के निम्नलिखित अभिलक्षणों के आदर्श मान लिखिए :

(i) उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात (CMRR)

(ii) द्रुत घूर्णन दर

(iii) निवेश प्रतिबाधा

(iv) निवेश ऑफ़सेट वोल्टता

(च) IC LM 317 क्या होता है ? इसकी धारा I_{adj} का अधिकतम मान क्या होता है ?

(छ) दो NAND गेटों का उपयोग करके RS फ्लिप-फ्लॉप परिपथ चित्र खींचिए और इसकी सत्यमान सारणी लिखिए।

2. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) थेवेनिन प्रमेय का कथन लिखिए और उसे सिद्ध कीजिए। 1+4

(ख) 40 dB का क्षीणन प्राप्त करने और 100 Ω की प्रतिबाधा को रेखा में करने के लिए एक T-प्रकार का

(सममित) क्षीणकारी डिजाइन कीजिए। इस क्षीणकारी का परिपथ चित्र खींचिए। 5

(ग) आरेख की सहायता से संवृद्धि विधा MOSFET का प्रचालन समझाइए। 5

3. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) n-p-n ट्रांजिस्टर के CE-विन्यास का सार्वत्रिक बायस परिपथ चित्र खींचिए। यह परिपथ Q-बिंदु को स्थायित्व कैसे प्रदान करता है, इसकी व्याख्या कीजिए। 2+3

(ख) हार्ट्ले दोलित्र का परिपथ चित्र खींचिए और इसका प्रचालन समझाइए। 2+3

(ग) उचित तरंगरूप आरेखों की सहायता से धारिता निस्यंदक के प्रचालन की व्याख्या कीजिए। 5

4. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) ऑप–एम्प का उपयोग करके बुनियादी समाकलक का परिपथ चित्र खींचिए। इसकी निवेश और निर्गम वोल्टताओं के बीच का संबंध प्राप्त कीजिए।

(ख) $V_o = -(5V_1 + 10V_2 + 20V_3)$ इस व्यंजक को प्राप्त करने क लिए ऑप-एम्प का उपयोग करके योजक परिपथ डिज़ाइन कीजिए और इसका चित्र खींचिए।

(ग) IC LM 380 क्या होता है ? इसका पिन-आउट आरेख खींचिए। IC LM 380 के कोई **चार** अभिलक्षण लिखिए।

5. किन्हीं **दो** भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) दशमलव संख्या 373.75_{10} को उसके द्विआधारी तुल्य में रूपांतरित कीजिए।

(ख) इस समीकरण $Y = \overline{A}\,\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$ का MSP व्यंजक प्राप्त कीजिए।

(ग) Mod 11 गणित्र डिजाइन करके इसका परिपथ चित्र खींचिए।

× × × × ×