No. of Printed Pages : 11 **BPHET-143**

BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) (BSCG)

Term-End Examination

June, 2023

BPHET-143 : DIGITAL AND ANALOG CIRCUITS AND INSTRUMENTATION

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *All questions are compulsory, however internal choices are given. Use of calculator is allowed. Symbols have their usual meanings.*

---

1. Attempt any ***five*** parts : 2×5=10

   (a) Draw the labelled I-V characteristics of an intrinsic semiconductor.

   (b) Draw the circuit symbols of an LED and a solar cell.

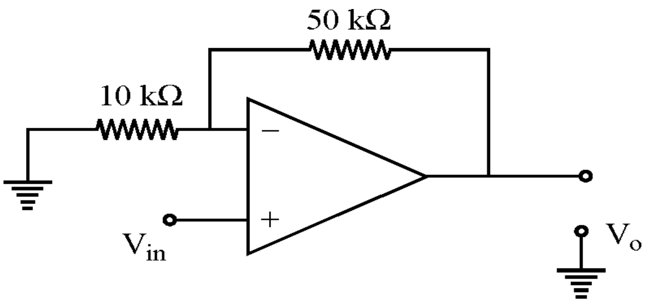
   (c) Convert the octal number 345_8 into its equivalent binary number.

(d) Draw the circuit symbol and write the truth table of 2-input XOR gate.

(e) Explain why class A amplifier is preferred in the audio circuits.

(f) In a voltage regulator, the no-load voltage is 15 V and full-load voltage is 14.5 V. Calculate the percentage voltage regulation.

(g) Calculate the gain of the circuit shown in the figure given below :



(h) What is a monostable multi-vibrator ?

2. Attempt any ***two*** parts :

(a) Explain the construction and working of a Zener diode and draw its labelled I-V characteristics. 4+1

(b) Draw the labelled drain characteristics of an *n*-channel JFET for zero gate-source ($V_{GS} = 0$) voltage and explain them. 5

(c) Draw the load line and show the quiescent operating point on the output characteristics of a BJT in CE configuration. Explain their function in the operation of a transistor amplifier. 2+3

3. Attempt any ***two*** parts :

(a) Explain how a 2-input OR gate is realised using *p-n* junction diodes. Write the truth table of OR gate and draw its circuit symbol. 3+1+1

(b) Obtain the MSP expression for the following Boolean equation and draw its corresponding simplified logic circuit : 5

$$Y = \overline{BC} + (\overline{B} + \overline{C})\ \overline{A}$$

(c) Draw the truth table and symbol of a full adder for adding two 3-bits binary numbers. Obtain the MSP for its sum and carry from the truth table using SOP method. 5

4. Attempt any ***two*** parts :

(a) For a CE amplifier biased using universal biasing of an *n-p-n* transistor, with V_{CE} = 16 V, R_1 = 30 kΩ, R_2 = 10 kΩ, collector current = 10 mA, V_{CE} = 7 V, V_{BE} = 0.6 V and β = 50, calculate the values of collector resistor R_C and emitter resistor R_E. Also find the output voltage, at the collector of the transistor. 5

(b) Draw the circuit of Colpitts oscillator and explain its working. Write the expression for its frequency of oscillation. 4+1

(c) What is the function of a filter used in regulated power supply ? Explain the action of capacitance filter with appropriate waveforms. 1+4

5. Attempt any ***two*** parts :

(a) Draw the circuit of basic differentiator using an op-amp. Obtain the expression for its output voltage. 2+3

(b) Explain with appropriate waveforms, how a trace is obtained on the CRT screen. 5

(c) Draw the pin out diagram of IC 555. Explain the working of a monostable multivibrator using IC 555 with the help of a circuit diagram. 1+4

BPHET-143

विज्ञान स्नातक (सामान्य) (बी. एस. सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2023

बी.पी.एच.ई.टी.-143 : अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, लेकिन आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। आप कैल्कुलेटर का उपयोग कर सकते हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।*

---

1. कोई ***पाँच*** भाग कीजिए : 2×5=10

(क) नैज अर्धचालक के लेबलित I-V अभिलाक्षणिक खींचिए।

(ख) LED और सौर सेल के परिपथ प्रतीक खींचिए।

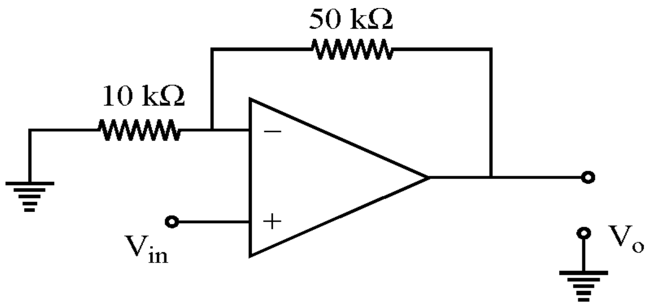
(ग) अष्टाधारी संख्या 345_8 को उसकी तुल्य द्वि–आधारी संख्या में रूपान्तरित कीजिए।

(घ) दो निवेशों वाले XOR गेट का परिपथ प्रतीक खींचिए और उसकी सत्यमान सारणी लिखिए।

(ङ) समझाइए कि श्रव्य परिपथों में वर्ग A प्रवर्धक के उपयाग को क्यों वरीयता दी जाती है।

(च) एक वोल्टता नियामक में शून्य लोड वोल्टता 15 V है और पूर्ण लोड वोल्टता 14.5 V है। प्रतिशत वोल्टता नियमन की गणना कीजिए।

(छ) नीचे दिए गए चित्र में दिखाए गए परिपथ की लब्धि की गणना कीजिए :



(ज) एकस्थितिक बहुकंपित्र क्या होता है ?

2. कोई ***दा*** भाग कीजिए :

(क) ज़ेनर डायोड की रचना और कार्यविधि को समझाइए और उसके लेबलित I-V अभिलाक्षणिक खींचिए। 4+1

(ख) शून्य गेट-स्रोत वोल्टता ($V_{GS} = 0$) के लिए n-चैनल JFET के लेबलित निकास अभिलक्षाणिक खींचिए और उनकी व्याख्या कीजिए। 5

(ग) CE विन्यास में BJT के निर्गम अभिलाक्षणिकों पर लोड लाइन खींचिए और शान्त प्रचालन बिन्दु दर्शाइए। ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के प्रचालन में उनके प्रकार्य समझाइए। 2+3

3. कोई ***दो*** भाग कीजिए :

(क) समझाइए कि p-n संधि डायोडों का उपयोग करके दो निवेशों वाल OR गेट को कैसे प्राप्त किया जाता है। OR गेट की सत्यमान सारणी लिखिए और उसका परिपथ प्रतीक खींचिए। 3+1+1

(ख) निम्नलिखित बूलीय समीकरण का MSP व्यंजक प्राप्त कीजिए और उसके संगत सरलीकृत तर्क परिपथ खींचिए : 5

$$Y = \overline{BC} + (\overline{B} + \overline{C})\ \overline{A}$$

(ग) तीन बिटों वाली दो द्वि–आधारी संख्याओं को जोड़ने के लिए पूर्ण योजक की सत्यमान सारणी लिखिए और उसका प्रतीक खींचिए। गुणनफल का योगफल (SOP) विधि का उपयोग कर इस सत्यमान सारणी से इसके योगफल और हासिल का MSP प्राप्त कीजिए। 5

4. कोई ***दो*** भाग कीजिए :

(क) *n-p-n* ट्रांजिस्टर में सार्वत्रिक बायस का उपयोग करके बायसित CE प्रवर्धक के लिए V_{CE} = 16 V, R_1 = 30 kΩ, R_2 = 10 kΩ, संग्राही धारा = 10 mA, V_{CE} = 7 V, V_{BE} = 0.6 V और

β = 50 हैं। संग्राही प्रतिरोधक R_C और उत्सर्जक प्रतिरोधक R_E के मान परिकल्पित कीजिए। साथ ही, ट्रांजिस्टर के संग्राही पर उसकी निर्गम वोल्टता मालूम कीजिए। 5

(ख) कॉलपिट्स दोलित्र का परिपथ खींचिए और उसकी कार्यविधि समझाइए। उसके दोलन की आवृत्ति का व्यंजक लिखिए। 4+1

(ग) नियमित पावर सप्लाई में प्रयुक्त निस्यंदक का क्या प्रकार्य होता है ? समुचित तरंग रूपों सहित धारिता निस्यंदक का प्रचालन समझाइए। 1+4

5. कोई **दो** भाग कीजिए :

(क) संक्रियात्मक प्रवर्धक का उपयोग करके बुनियादी अवकलक का परिपथ खींचिए। इसकी निर्गम वोल्टता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 2+3

(ख) उपयुक्त तरंग रूपों की सहायता से समझाइए कि कैथोड किरण ट्यूब (CRT) के स्क्रीन पर अनुरेख कैसे प्राप्त किया जाता है। 5

(ग) IC 555 का पिन-चित्र आरेख खींचिए। परिपथ आरेख की सहायता से IC 555 का उपयोग करके एकस्थितिक बहुकंपित्र की कार्यविधि समझाइए। 1+4