

No. of Printed Pages : 11

**BPHET-143**

**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL)**  
**(BSCG)**

**Term-End Examination**

**December, 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 : 5×2=10
- (a) Distinguish between solar cell and photodiode.
- (b) Why is it necessary to nullify the output offset voltage in op-amp 741 ?

**P. T. O.**

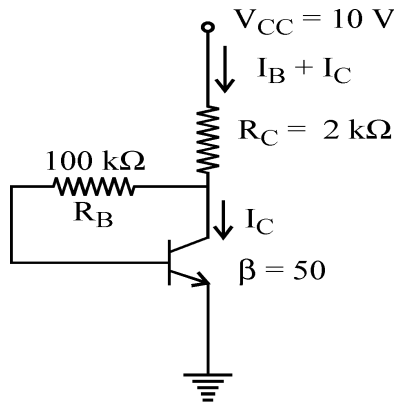
- (c) Write any *four* characteristics of an ideal operational amplifier.
- (d) What is aquadag coating in a CRO ? What is its function ?
- (e) For a semiconductor material of a light emitting diode the energy gap is 1.37 eV. What is the wavelength of the emitted light ?
- (f) Draw the circuit diagram of centre-tap full wave rectifier.
- (g) Express hexadecimal number 8AE in its decimal equivalent.
- (h) Write any *four* advantages of negative feedback in an amplifier circuit.

2. Attempt any *two* parts :

- (a) With a suitable diagram, explain the formation of depletion layer in *p-n* junction. What is the effect of increasing the reverse voltage on the depletion region ?

4+1

- (b) Draw and discuss the input and output characteristics of an  $n-p-n$  transistor in CE configuration. 5
- (c) An  $n-p-n$  transistor with  $\beta = 50$  is used in CE circuit with  $V_{CC} = 10 \text{ V}$ ,  $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ . The bias is obtained by connecting a  $100 \text{ k}\Omega$  resistance from collector to base as shown in the figure. Assume  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ . Determine the Q-point for the circuit. 5



3. Attempt any **two** parts :
- (a) Prove the following Boolean identities using the laws of Boolean Algebra :
- (i)  $(A + B)(A + C) = A + BC$  2
- (ii)  $\bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$   
 $= AB + BC + AC$  3

- (b) How can a 2 input AND gate be realised using  $p-n$  junction diodes ? Draw the electronic circuit. Write its truth table and symbol. 3+1+1
- (c) Draw the binary adder circuit for adding 4-bit binary numbers 1000 and 1010. Indicate the final sum and carry output. 5

4. Attempt any *two* parts :

- (a) Draw and explain  $h$ -parameter equivalent circuit for a BJT. What are the electrical units of the four  $h$ -parameters ? 3+2
- (b) Explain with a neat diagram how Zener diode can be used for voltage regulation. Define the terms source regulation and load regulation. 3+2
- (c) Draw the circuit diagram of an inverting amplifier using an op-amp 741C to obtain closed loop gain of  $-10$ . For  $V_i = 1$  V and  $I_o = 1.1$  mA, calculate  $I_L$ . 3+2

5. Attempt any *two* parts :
- (a) Design a monostable multivibrator using IC 555 to obtain a pulse width of 10 ms and draw its circuit diagram. 2+3
- (b) With the help of a diagram, explain the working of a horizontal deflection system in a CRO. Describe how the frequency phase of sinusoidal waves can be measured using a CRO. 3+2
- (c) Draw the pin out diagram of op-amp 741C. What is common mode rejection ratio (CMRR) of an op-amp ? 2+3

**BPHET-143**

विज्ञान स्नातक ( सामान्य )

( बी. एस. सी. जी. )

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2023

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

उपकरणशास्त्र

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

---

**नोट :** सभी प्रश्न अनिवार्य हैं तथापि आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। कैल्कुलेटर के प्रयोग की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

---

---

1. किन्हीं **पाँच** भागों को हल कीजिए :  $5 \times 2 = 10$

(क) सौर सेल और फोटोडायोड के बीच अन्तर

बताइए।

- (ख) OP-amp 741 में निर्गम ऑफसेट वोल्टता शून्य करने की आवश्यकता क्यों होती है ?
- (ग) आदर्श सक्रियात्मक प्रवर्धक (ऑप-एम्प) के कोई चार अभिलक्षण लिखिए।
- (घ) CRO में ऐक्वाडाग लेपन क्या होता है ? इसका क्या कार्य होता है ?
- (ङ) एक प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) के अर्धचालक पदार्थ का बैंड अन्तराल  $1.37 \text{ eV}$  है। उत्सर्जित प्रकाश का तरंगदैर्घ्य क्या होगा ?
- (च) केन्द्र-अंशनिष्कासन पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए।
- (छ) षोडश आधारी संख्या 8AE को दशमलव तुल्य में निरूपित कीजिए।
- (ज) प्रवर्धक परिपथ में ऋणात्मक पुनर्भरण के कोई चार लाभ लिखिए।

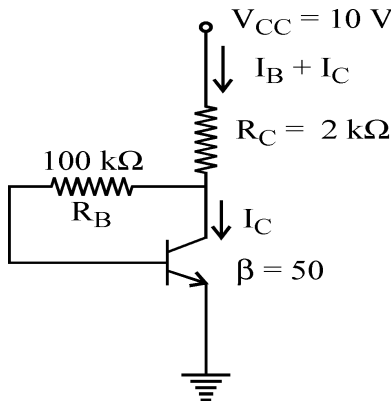
2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) उचित आरेख की सहायता से  $p-n$  संधि में अवक्षय स्तर के निर्माण की व्याख्या कीजिए। पश्चदिशिक वोल्टता में वृद्धि का अवक्षय क्षेत्र पर क्या परिणाम होता है ? 4+1

(ख)  $n-p-n$  ट्रांजिस्टर के CE विन्यास में निवेश और निर्गम अभिलाक्षणिक खींचकर उनकी व्याख्या कीजिए। 5

(ग)  $\beta = 50$  वाला एक  $n-p-n$  ट्रांजिस्टर CE परिपथ में प्रयुक्त किया गया है।  $V_{CC} = 10 \text{ V}$  और  $R_C = 2 \text{ k}\Omega$  है। चित्र में दर्शाए अनुसार संग्राही और आधार के बीच में  $100 \text{ k}\Omega$  का प्रतिरोधक जोड़कर बायस प्राप्त किया गया है।

$V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  मानकर परिपथ का Q-बिन्दु ज्ञात कीजिए। 5





3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) बूलोय बीजगणित के नियमों का उपयोग करके निम्नलिखित बूलीय सर्वसमिकाएँ सिद्ध कीजिए :

$$(i) (A + B)(A + C) = A + BC \quad 2$$

$$(ii) \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC\bar{C} + ABC \\ = AB + BC + AC \quad 3$$

(ख)  $p-n$  संधि डायोडों का उपयोग करके 2-निवेशों वाला AND गेट कैसे प्राप्त किया जाता है ? इलेक्ट्रॉनिक परिपथ खींचिए। इसकी सत्यापन सारणी लिखिए और प्रतीक दर्शाइए।  $3+1+1$

(ग) 4-बिटों वाली द्वि-आधारी संख्याएँ 1000 और 1010 को जोड़ने के लिए द्वि-आधारी योजक का परिपथ चित्र खींचिए। अन्तिम योगफल और हासिल दर्शाइए।  $5$

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) BJT का  $h$ -प्राचल तुल्य परिपथ खींचिए और इसकी व्याख्या कीजिए। चार  $h$ -प्राचलों के विद्युतीय एकक क्या होते हैं ?  $3+2$

(ख) उचित आरेख की सहायता से समझाइए कि

वोल्टता नियमन के लिए जेनर डायोड का प्रयोग

कैसे किया जा सकता है। स्रोत नियमन और लोड

नियमन को परिभाषित कीजिए। 3+2

(ग) – 10 की संवृत पॉश लब्धि प्राप्त करने के लिए

OP-Amp 741 C का उपयोग करके प्रतिलोमी

प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए।  $V_i = 1 \text{ V}$  और

$I_o = 1.1 \text{ mA}$  के लिए  $I_L$  परिकल्पित कीजिए। 3+2

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

(क) IC 555 का उपयोग करके 10 ms अवधि का

स्पन्द प्रदान करने वाला एकस्थितिक बहुकंपित्र

डिज़ाइन कीजिए और उसका परिपथ चित्र

खींचिए। 2+3

(ख) उचित आरेख की सहायता से CRO में क्षैतिज  
विक्षेपण तंत्र का प्रकार्य समझाइए। CRO के  
उपयोग से ज्यावक्रीय तरंगों की आवृत्ति और कला  
का मापन कैसे किया जाता है ? इसकी व्याख्या  
कीजिए।

3+2

(ग) IC 741 C का पिन चित्र आरेखित कीजिए।  
OP-amp का उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात  
(CMRR) क्या होता है ?

2+3