

No. of Printed Pages : 10

BPHET-143

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

Term-End Examination

June, 2024

**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) State the process causing the transport of charge carriers in a semiconductor.
- (b) Draw the energy band diagram showing emission of light in an LED (Light Emitting Diode).

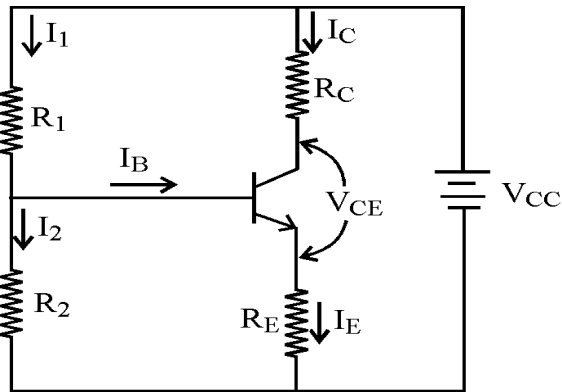
P. T. O.

- (c) Give the pin out diagram of IC-741C.
- (d) Solve $(15)_{10} - (6)_{10}$ using 2's complement method.
- (e) What is meant by transistor biasing ? Which biasing is most commonly used and why ?
- (f) Why is negative feedback in amplifier circuits preferred over positive feedback ?
- (g) What is the difference between Avalanche breakdown and Zener breakdown in a $p-n$ junction diode ?
- (h) An RC network of a Wien Bridge Oscillator consists of resistances and capacitances of values $R_1 = R_2 = 220 \text{ k}\Omega$ and $C_1 = C_2 = 250 \text{ pF}$. Calculate the frequency of Oscillations of the Wien Bridge Oscillator.

2. Attempt any *two* parts : 2×5=10

- (a) Explain rectifier action of a $p-n$ junction diode on the basis of its IV characteristic curve. 5

- (b) What is photovoltaic effect ? With the help of an appropriate diagram explain the working principle of a solar cell. 1+4
- (c) For the universal bias circuit shown in the figure calculate the value of collector current and V_{CE} . 5



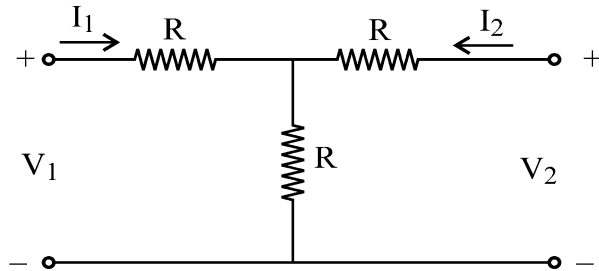
Given that $R_1 = 40 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$,
 $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $R_E = 2 \text{ k}\Omega$, $V_{CC} = 30 \text{ V}$,
 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $\beta = 100$.

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) Simplify the given Boolean expression : 5

$$F = \overline{(X + YZ) \cdot (P + QR)}$$

- (b) For $F = ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC$, write the truth table. Simplify it taking Karnaugh map and realise the function using logic gates. 1+2+2
- (c) Draw a circuit for a 4 bit 2's complement binary adder-subtractor for the subtraction of binary equivalent of 9 from binary equivalent of 15. 5
4. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) What is output offset voltage ? Draw a circuit of inverting amplifier using Op-Amp. and determine the expression for its closed loop gain (A_{ci}). 1+2+2
- (b) Describe the horizontal deflection system in a CRO. Why is a saw tooth wave used as a time base voltage in CRO ? 3+2
- (c) Calculate the ON time, OFF time, total time period, duty cycle and frequency of the output generated by an astable multi-vibrator using IC 555 with resistors $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ and capacitance $C_1 = 10 \text{ }\mu\text{F}$. 5

5. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) What is Barkhausen criteria ? Draw and explain the working of RC phase shift oscillator using transistor. 1+2+2
- (b) Draw a circuit of a centre tap full wave rectifier. Obtain an expression for its ripple factor. 2+3
- (c) Find the value of h parameter h_{21} for the given 2-port network. 5



BPHET-143

विज्ञान स्नातक (सामान्य)

(बी. एस.-सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

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

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

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

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

(अ) अर्धचालकों में आवेशों को अभिगमन का कारण

बनने वाली प्रक्रियाएँ बताइए।

(ब) प्रकाश उत्सर्जक डायोड में प्रकाश उत्सर्जन दर्शाने वाला ऊर्जा बैंड आरेख खींचिए।

(स) IC-741C का पिन आरेख खींचिए।

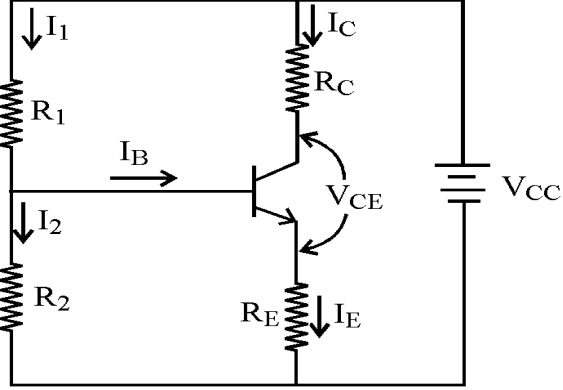
- (द) $(15)_{10} - (6)_{10}$ को दो के पूरक विधि से हल कीजिए।
- (य) ट्रांजिस्टर बायसन क्या होता है ? सबसे प्रचलित बायसन विधि कौन-सी है ? क्यों ?
- (र) प्रवर्धक परिपथों में धनात्मक की अपेक्षा ऋणात्मक पुनर्भरण को वरीयता क्यों दी जाती है ?
- (ल) $p-n$ संधि डायोड के ऐवेलांश भंजन और जेनर भंजन में क्या अन्तर होता है ?
- (व) वीन सेतु दोलित्र के RC नेटवर्क में प्रतिरोधक $R_1 = R_2 = 220 \text{ k}\Omega$ और संधारित्र $C_1 = C_2 = 250 \text{ pF}$ हैं। वीन सतु दोलित्र के दोलनों की आवृत्ति परिकलित कीजिए।

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

- (अ) $p-n$ संधि डायोड के I-V अभिलक्षणिक वक्र के आधार पर इसकी दिष्टकरण क्रिया समझाइए। 5
- (ब) प्रकाश-वोल्टीय प्रभाव क्या होता है ? उचित आरेख की सहायता से सौर सेल का कार्य-सिद्धान्त समझाइए। 1+4

- (स) चित्र में दर्शाए गए सार्वत्रिक बॉयस परिपथ में संग्राही धारा और V_{CE} के मान परिकल्पित कीजिए।

5



दिया है कि $R_1 = 40 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$,
 $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $R_E = 2 \text{ k}\Omega$, $V_{CC} = 30 \text{ V}$,
 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $\beta = 100$

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

- (अ) निम्नलिखित बूलीय व्यंजक का सरलीकरण कीजिए:

5

$$F = \overline{(X + YZ)} \cdot (P + QR)$$

- (ब) $F = ABC + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC$ की सत्यमान सारणी लिखिए। कारनाफ़ मानचित्र की सहायता से इसका सरलीकरण कीजिए और फलन को तर्क गेटों से प्राप्त कीजिए।

1+2+2

(स) दशमलव संख्या 9 के संगत द्वि-आधारी संख्या को दशमलव संख्या 15 के संगत द्वि-आधारी संख्या से घटाने के लिए एक 4 बिटों वाले दो का पूरक द्वि-आधारी योजक व्यवकलक का परिपथ चित्र खींचिए। 5

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

(अ) निर्गम ऑफसेट वोल्टता क्या होती है ? ऑप-एम्प का उपयोग करके प्रतिलोमी प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचिए। इसके संवृत पाश लब्धि (A_{ci}) का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। $1+2+2$

(ब) CRO में क्षैतिज विक्षेपण तंत्र की व्याख्या कीजिए। CRO के समय आधार वोल्टता के रूप में आरादंती तरंग का उपयोग क्यों किया जाता है ? $3+2$

(स) प्रतिरोधक $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, और संधारित्र $C_1 = 10 \mu\text{F}$ से बने IC 555 स्वचालित बहुकंपित्र की निर्गम तरंग का ऑन काल, ऑफ काल, एक चक्र की कुल अवधि (आवर्तकाल), उपयोगिता अनुपात और आवृत्ति परिकलित कीजिए। 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$
- (अ) बार्कहाउजेन प्रतिबंध क्या होता है ? ट्रांजिस्टर का उपयोग करके बने RC कला विस्थापन दोलित्र का आरेख खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली समझाइए। $1+2+2$
- (ब) केन्द्र-अंशनिष्कासन पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचिए। इसके ऊर्मिका गुणक का व्यंजक प्राप्त कीजिए। $2+3$
- (स) दिए गए 2-सिरों वाले नेटवर्क के लिए h -प्राचल h_{21} का मान प्राप्त कीजिए। 5

