

Roll No.

[2]

0354

0354

B. Sc. (Part III) EXAMINATION, 2023

(New Course)

PHYSICS

Paper Third

(Solid State Electronics)

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 75

नोट : सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Attempt questions from all Sections as directed.

निर्देश : अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार लिखें। यदि किसी प्रश्न के कई भाग हों तो उनके उत्तर एक ही तारतम्य में लिखे जाएँ।

The candidates are required to answer only in serial order. If there are many parts of a question, answer them in continuation.

P. T. O.

<https://www.csjmuonline.com>

खण्ड—अ
(Section—A)

लघु उत्तरीय प्रश्न

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।

All questions are compulsory. Each question carries 3 marks.

1. (A) $p-n$ संधि डायोड की अवक्षय परत की सचित्र व्याख्या कीजिए।

Explain the depletion layer in $p-n$ junction diode with suitable diagram.

(B) आंतरिक और बाह्य अर्द्धचालक में फर्मी स्तर की व्याख्या कीजिए।

Discuss the Fermi level in intrinsic and extrinsic semiconductor.

<https://www.csjmuonline.com>

(C) ट्रांजिस्टर के लिए डी. सी. और ए. सी. लोड लाइन की व्याख्या कीजिए।

Explain DC and AC load lines for transistor.

(D) उत्सर्जक अनुगामी परिपथ पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write a short note on emitter follower circuit.

(E) अनवरत दोलनों के लिए बरखाउजन कसौटी का सूत्र निगमित कीजिए।

Derive the Barkhausen criterion for sustained oscillations.

(F) क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर क्या होता है ? इसको एकध्रुवीय ट्रांजिस्टर क्यों कहते हैं ?

What is Field Effect Transistor (F. E. T.) ?
Why is it called uniplor transistor ?

(G) बूलियन बीजगणित क्या है ? इसके विनिमय, सहचर्य और वितरण गुणों की व्याख्या कीजिए।

What is Boolean Algebra ? Write down its commutative, associative and distributive properties.

(H) (i) दशमलव संख्या $(4097)_{10}$ को द्विआधारीय संख्या में बदलिए।

(ii) अष्टक संख्या $(24)_8$ को द्विआधारीय संख्या में बदलिए।

(iii) हेक्साडेसीमल संख्या $(49)_{16}$ को दशमलव संख्या में बदलिए।

(i) Convert decimal $(4097)_{10}$ to binary equivalent.

(ii) Convert octal number $(24)_8$ to binary equivalent.

(iii) Covert hexadecimal number $(49)_{16}$ to decimal equivalent.

- (I) जर्मैनियम से बने $p-n$ संधि डायोड का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल $1\mu\text{m}^2$ तथा मोटाई 100nm है। यदि जर्मैनियम का परावैद्युत स्थिरांक 16 हो, तो इसके अवरोधक संधारित्र की गणना कीजिए।

Calculate the barrier capacitance of $p-n$ junction diode made of Germanium having area $1\mu\text{m}^2$ and thickness 100nm . The dielectric constant of Germanium is 16.

खण्ड—ब

(Section—B)
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Type Questions)

- नोट : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 12 अंकों का है।

Attempt any two questions. Each question carries 12 marks.

2. क्रोनिग-पेनी मॉडल की व्याख्या कीजिए। इसकी सहायता से एकविमीय आवर्ती विभव में स्थित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए सूत्र निगमित कीजिए।

3+9

P. T. O.

Explain the Kronig-Penny model. Derive the equation for the energy of an electron in one-dimensional periodic potential by using it.

3. $p-n$ संधि डायोड में अवरोधक क्षेत्र के निर्माण की व्याख्या कीजिए। इसके अवक्षय परत की चौड़ाई तथा अवरोधक विभव के लिए सूत्र निगमित कीजिए।

4+8

Explain the formation of barrier field across the $p-n$ junction diode. Derive the equation for the width of depletion layer and height of potential barrier.

4. R-C युग्मित उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ बनाते हुए विभिन्न आवृत्ति परासों पर आवृत्ति अनुक्रिया वक्र की व्याख्या कीजिए। निम्न और उच्च आवृत्ति परास पर इसका लाभ कम क्यों होता है ?

10+2

Draw the circuit of R-C coupled CE amplifier and explain its frequency response curve at different frequency ranges. Why does the gain decrease in low and high frequency ranges ?

उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक अभिविन्यास के लिए निवेशी प्रतिबाधा, निर्गत प्रतिबाधा, धारा-लाभ, वोल्टेज लाभ तथा शक्ति-लाभ के लिए h -प्राचल के रूप में व्यंजक प्राप्त कीजिए।

12

Find out the expression for input impedance, output impedance, current gain, voltage gain and power gain in terms of h-parameters for CE amplifier.

खण्ड—स

(Section—C)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Type Questions)

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 12 अंकों का है।

Attempt any two questions. Each question carries 12 marks.

शक्ति प्रवर्धक क्या होते हैं ? वोल्टेज और शक्ति प्रवर्धक में अन्तर को रेखांकित कीजिए। उचित परिपथ चित्र के द्वारा

P. T. O.

वर्ग-A शक्ति प्रवर्धक की कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए। इसका आउटपुट अभिलाक्षणिक वक्र खींचते हुए विवेचना कीजिए।

2+3+7

What is Power Amplifiers ? Write down the difference between Voltage and Power Amplifiers. Explain the working of class A power amplifier with suitable circuit diagram and output characteristic curve.

7. ट्यून्ड संग्राहक दोलित्र की कार्यप्रणाली की व्याख्या परिपथ चित्र के साथ कीजिए तथा इसकी दोलित्र आवृत्ति के लिए सूत्र निगमित कीजिए।

6+6

Explain the working of tuned collector oscillator with circuit diagram and derive the equation for its frequency of oscillation.

8. 'मॉस्फेट' क्या होता है ? अवक्षय और संवर्धन प्रकार के 'मॉस्फेट' की संरचना और कार्यप्रणाली का वर्णन करते हुए उनके अभिलाक्षणिक वक्र खींचिए।

2+5+5

What is MOSFET ? Explain the construction and working of depletion type and enhancement type of MOSFET with their respective characteristic curves.

9. (i) बूलियन संक्रियाओं की सहायता से निम्नांकित व्यंजकों का सरलीकरण कीजिए :

(अ) $ABCD + AB(\overline{CD}) + (\overline{AB})CD$ 2

(ब) $ABC.AB + \overline{C}(BC + AC)$ 2

(स) $(\overline{AB} + \overline{AC})(BC + B\overline{C})(ABC)$ 2

Simplify the given expressions using Boolean Algebra method :

(a) $ABCD + AB(\overline{CD}) + (\overline{AB})CD$

(b) $ABC.AB + \overline{C}(BC + AC)$

(c) $(\overline{AB} + \overline{AC})(BC + B\overline{C})(ABC)$