

2170-III

B.Sc. (Part-II) Examination, 2024

(Faculty of Science)

[Also Common with subsidiary paper of B.Sc. (Hons.) Part-II]

(Three year scheme of 10+2+3 Pattern)

PHYSICS - III

(Electronics and Solid State Devices)

4954391

Time allowed: Three Hours
समय: 3 घंटे

Maximum Marks: 34
अधिकतम अंक: 34

ध्यान / सूचना:

Attempt all questions. Questions No. 1 is of 10 marks has 5 sub-questions with answers not exceeding half page. Question Nos. 2 to 5 are of 6 marks each have two sub-questions each, namely compulsory (a) question and (b) question with internal choice.

सभी प्रश्न करने हैं। प्रश्न संख्या 1 के 10 अंक हैं तथा उसके 5 उप-प्रश्नों के उत्तर आधे पृष्ठ से ज्यादा नहीं देने हैं। प्रश्न संख्या 2 से 5 के दो-दो उप प्रश्न 6 अंकों के हैं जिसमें (a) उप-प्रश्न अनिवार्य हैं तथा (b) उप-प्रश्न में आन्तरिक विकल्प हैं।

Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.
प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

PART - A / भाग - अ

[5×2=

(a) Define loop and nodal points in an electrical network.

किसी विद्युत परिपथ में लूप व नोडल बिन्दु को परिभाषित कीजिए।

(b) What is the importance of a bleeder resistor in a rectifier circuit using LC filter?

LC फिल्टर युक्त दिष्टकारी परिपथ में श्रावी प्रतिरोध के महत्त्व को बताइये।

(c) How non-linear distortion and noise is reduced by negative feedback?

ऋणात्मक पुनर्निवेश के द्वारा अरैखिक विरूपण तथा रव स्तर किस प्रकार कम होते हैं?

(d) Write the circuit condition for self-excited oscillation.

स्वतः उत्तेजित दोलनों के लिए प्रतिबंध लिखिए।

(e) Explain, why an ordinary junction transistor is called bipolar?

एक साधारण ट्रांजिस्टर, द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर क्यों कहलाता है? समझाइए।

PART - B / भाग - ब

- (a) What is four terminal network? Define h-parameters and obtain the equations for input and output impedances. [3]
 चार टर्मिनल जाल क्या होता है? h-प्राचालों को परिभाषित कीजिए एवं निवेशी व निर्गम प्रतिबाधाओं के लिए समीकरण प्राप्त कीजिए।
- (b) State maximum power transfer theorem and derive the expression for the maximum power transferred to the load by a generator. [3]
 अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय का कथन दीजिए तथा किसी जनित्र से लोड का अधिकतम शक्ति संचरण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

OR / अथवा

Determine the donor concentration in N-germanium if its resistivity is $0.015 \Omega\text{-m}$ and $\mu_e = 6.36 \text{ m}^2/\text{V-s}$. For the same resistivity of P-germanium, estimate the concentration of acceptors impurity $\mu_h = 0.17 \text{ m}^2/\text{V-s}$. [3]

N-जर्मेनियम में दाता सांद्रता ज्ञात कीजिए यदि उसकी प्रतिरोधकता $0.015 \Omega\text{-m}$ है तथा $\mu_e = 6.36 \text{ m}^2/\text{V-s}$ है। समान प्रतिरोधकता के P-जर्मेनियम के लिए पुनः ग्राही अशुद्धि की सांद्रता आकलन करो, $\mu_h = 0.17 \text{ मी}^2/\text{वोल्ट सेकण्ड}$ ।

- (a) With the help of a suitable diagram explain the working of a bridge rectifier having a shunt capacitor filter. [3]

उचित परिपथ चित्र की सहायता से शंट धारिता फिल्टर युक्त ब्रिज दिष्टकारी की कार्यप्रणाली समझाइए।

- (b) Draw waveforms for the voltages at the input and output of filter with input alternating mains voltage. Derive the formula of Ripple factor for this filter. [3]
 प्रत्यावर्ती-मेन्स निवेशी वोल्टता के लिए फिल्टर के पूर्व व पश्चात् वोल्टता तरंग आरेख बनाइए। इस फिल्टर के लिए ऊर्मिका गुणांक का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

OR / अथवा

In common-emitter configuration, a transistor has the following parameters $h_{ie} = 2.4 \text{ k}\Omega$, $h_{re} = 1.5 \times 10^{-4}$, $h_{fe} = 55$, $h_{oe} = 50 \times 10^{-6} \mu \text{ siemens}$, $R_s = 1 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$. Determine the current gain, voltage gain, input impedance and output impedance.

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में ट्रांजिस्टर के प्राचल निम्न हैं -

$h_{ie} = 2.4 \text{ k}\Omega$, $h_{re} = 1.5 \times 10^{-4}$, $h_{fe} = 55$, $h_{oe} = 50 \times 10^{-6} \text{ माक्रोसाइमन}$, $R_s = 1 \text{ k}\Omega$ तथा $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ धारा लाभ, वोल्टता लाभ, निवेशी प्रतिबाधा व निर्गम प्रतिबाधा ज्ञात कीजिए।

4.

(a) Define different bias stability factors. Determine the temperature stability factor for fixed bias and self or emitter bias in transistor amplifier circuit.
विभिन्न बायस स्थायित्व गुणांकों को परिभाषित कीजिए। ट्रांजिस्टर प्रवर्धक परिपथ में नियत बायस तथा स्वाभिनति या उत्सर्जक बायस के लिए तापीय स्थायित्व गुणांक की गणना कीजिए।

[3]

(b) What are cascade amplifier? Give circuit diagram of direct coupled amplifier.

सोपानी प्रवर्धक क्या है? प्रत्यक्ष युग्मित प्रवर्धक का परिपथ चित्र बनाइए।

[3]

OR / अथवा

An amplifier with voltage gain 500 produces 11% distortion. What should be the feedback ratio of the network connected, so that distortion reduces to 1%?

एक 500 वोल्टता लब्धि वाला प्रवर्धक 11% विरूपण उत्पन्न करता है। प्रवर्धक के साथ संयोजित पुनर्निवेशी जाल का पुनर्निवेश गुणक क्या होना चाहिए ताकि विरूपण घटकर 1% रह जाए?

(a) Prove that for sustained oscillations in a RC-phase shift oscillator, $h_{fe} \geq 56$, where the symbol has its usual meaning.

सिद्ध करो कि एक RC कला विस्थापित दोलक में पोषित दोलनों के लिए $h_{fe} \geq 56$, जहाँ प्रतीक का सामान्य अर्थ है।

[3]

(b) "In an oscillator, there is output without input signal." Is it against energy conservation?

"दोलित्र में बिना निवेशी संकेत के निर्गम संकेत प्राप्त होता है।" क्या यह ऊर्जा संरक्षण सिद्धांत के विपरित है?

OR / अथवा

Prove the following Boolean identities -

(i) $AC + \bar{A}BC = A + BC$

(ii) $AB + \bar{A}C = (A + C)(\bar{A} + B)$

निम्न बूलीय प्रमेयों को सिद्ध कीजिए -

(i) $AC + \bar{A}BC = A + BC$

(ii) $AB + \bar{A}C = (A + C)(\bar{A} + B)$