

B.Sc. I Year Examination, 2016 (Unified Syllabus)
PHYSICS - III Circuit Fundamentals and Basic Electronics

Time : 3 Hrs.]

(B-118)

[M.M. : 50]

नोट: इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों -अ, ब, स, द तथा इ में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ (लघु उत्तरीय प्रश्न) में एक लघु उत्तरीय प्रश्न है, जिसके दस भाग हैं। ये सभी दस भाग अनिवार्य हैं। खण्डों-ब, स, द तथा इ (विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) प्रत्येक में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न करना है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित हैं। This paper is divided into five Sections-A, B, C, D & E. Section-A (Short Answer Questions) contains one question of ten parts requiring short answers. All these ten parts are compulsory. Sections-B, C, D & E (Descriptive Answer Questions) each contains two questions. Attempt one question from each Section. Answer must be descriptive.

खण्ड-अ (Section-A)

इस खण्ड में एक प्रश्न के दस भागों के लघु उत्तर अपेक्षित हैं। प्रत्येक भाग 2 अंक का है।

This Section contains one question of ten parts requiring short answers. Each part carries 2 marks.

1. (i) प्रत्यावर्ती धारा सेतुओं के संतुलन की शर्त व्याप्त कीजिए। Deduce the conditions of balance of a.c. bridge.
- (ii) 0.5 माइक्रोफैरड धारिता का संधारित्र और 10 मेगाओम का प्रतिरोध 10 वोल्ट विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है। कालांक और अधिकतम संचित आवेश की गणना कीजिए।
A capacitor of capacitance of 0.5 microfarad and resistance of 10 megaohm, charged to a potential difference of 10 volt. Calculate the time constant and the maximum charge stored.
- (iii) जेनर भंजन एवं ऐवेलान्श भंजन में अन्तर समझाइए।
Explain the difference between Zener breakdown and Avalanche breakdown.
- (iv) π -खण्ड फिल्टर की कार्यविधि संक्षेप में समझाइए। Explain in brief the working of a π -section filter.
- (v) नियमित तथा अनियमित शक्ति सम्भरण क्या है? What is regulated and unregulated power supply?
- (vi) उच्च ताप पर एक बाह्य अर्द्धचालक, आन्तर अर्द्धचालक की भाँति व्यवहार करता है। समझाइये, क्यों ?
Explain why an extrinsic semiconductor at high temperature behaves like an intrinsic one.
- (vii) प्रवर्धकों में धनात्मक एवं ऋणात्मक फीडबैक का सिद्धान्त समझाइये।
Explain the principle of positive and negative feedbacks in amplifiers.
- (viii) ट्रांजिस्टर के अभ्यनिष्ठ आधार व अभ्यनिष्ठ उत्सर्जक विन्यासों में धारा लाभ क्रमशः α व β की परिभाषा दीजिए।
Define current gain parameters α and β for common base and common emitter configurations of a transistor respectively.
- (ix) दीर्घकालीन दोलनों के लिए बार्कहाउजेन की कसौटी की विवेचना कीजिए।
Discuss Barkhausen criterion for sustained oscillations.
- (x) आयाम माडुलित तरंग (ज्यावक्रीय माडुलन सहित) का वोल्टता समीकरण प्राप्त कीजिए। Derive an expression for voltage equation of an amplitude modulated wave with sinusoidal modulation.

खण्ड-ब, स, द तथा इ (Section-B, C, D, & E)

प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित हैं। Each Section contains two questions. Attempt one question from each Section. Each question carries 7½ marks. Answer must be descriptive.

Section-B/ खण्ड-ब

1. (a) श्रेणीक्रम में जुड़े प्रेरकत्व तथा प्रतिरोध वाले एक परिपथ में धारा की वृद्धि तथा क्षय के लिये सूत्र की व्याख्या कीजिए। कालांक के महत्त्व को भी समझाइए। Discuss the phenomenon of the growth and decay of current in the circuit containing inductance and resistance in series. Also explain the significance of time-constant.

- (b) एक संधारित्र को 2 मेगाओम प्रतिरोध के द्वारा एक निश्चित विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है। यदि आवेश को अपन अन्तिम मान के तीन-चौथाई मान तक पहुँचने में 0.5 सैकेण्ड का समय लगे तो संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए।

A capacitor is being charged from a D. C. source through a resistance of 2 megaohm. If it takes 0.5 second for the charge to reach three-quarters of its final value, what is the capacity of the capacitor.

3. (a) किसी कुण्डली के स्वप्रेरकत्व को ज्ञात धारिता तथा प्रतिरोध के पदों में नापने के लिए मैक्सवेल के प्रत्यावर्ती सेतु का पूर्ण सिद्धान्त सहित वर्णन कीजिए। Describe, with full theory, Maxwell's bridge for the measurement of the self-inductance of a coil in terms of a known capacitance and resistance.
- (b) थेवेनिन नेटवर्क प्रमेय का कथन बताइये तथा इसे सिद्ध कीजिए। State and prove Thevenin's network theorem.

Section-C/ खण्ड-स

4. (a) अर्द्धचालक क्या होता है? आंतर अर्द्धचालकों तथा बाह्य अर्द्धचालकों में विभेद कीजिए तथा उनमें चालन प्रक्रिया समझाइये।
What is semiconductor? Distinguish between intrinsic and extrinsic semiconductors explaining the phenomenon of conduction in them?
- (b) $p-n$ सन्धि डायोड का उपयोग एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में समझाइये। इसकी दक्षता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए।
Explain the use of a $p-n$ junction diode as a full wave rectifier. Obtain expression for its efficiency.
5. (a) उभयनिष्ठ आधार विन्यास में $n-p-n$ ट्राइप द्विध्रुवीय सन्धि ट्रांजिस्टर की कार्यविधि समझाइये। इसका अभिलाक्षणिक वक्र बनाइये। ताप का ट्रांजिस्टर की कार्यविधि पर क्या प्रभाव पड़ता है?
Describe the working of $n-p-n$ type bipolar junction transistor in common base configuration. Draw its characteristics. What is the effect of temperature on the working of a transistor.
- (b) किसी ट्रांजिस्टर के नियतांक α का मान 0.95 है। उभयनिष्ठ-उत्सर्जक (CE) व्यवस्था में आधार-धारा में 0.4mA के परिवर्तन के संगत संग्राहक-धारा में कितना परिवर्तन होगा? The constant α of a transistor is 0.95. What will be the change in collector current for a change of 0.4mA in the base-current in common-emitter arrangement?

Section-D/ खण्ड-द

6. उभयनिष्ठ आधार विन्यास में $p-n-p$ ट्रांजिस्टर प्रवर्धक की क्रियाविधि समझाइये। धारा, वोल्टता और शक्ति लाभ के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। निविष्ट एवं निर्गत वोल्टता के बीच क्या सम्बन्ध है?
Discuss the action of a $p-n-p$ transistor amplifier in common base configuration. Derive expressions for the current, voltage and power gains. What is the phase relationship between input and output voltage?
7. (a) दिष्टधारा (d.c.) व प्रत्यावर्तीधारा (a.c.) लोड रेखाओं की अभिधारणा समझाइये तथा इन्हें $n-p-n$ ट्रांजिस्टर के लिए खींचिये। लोड रेखाओं पर कार्यकारी बिन्दु भी निर्धारित कीजिए।
Explain the concept of d.c. and a.c. load lines and draw them for an $n-p-n$ transistor. Also locate the operating point on the load lines.
- (b) ऋणात्मक पुनः निविष्ट प्रयुक्त करके प्रवर्धक के लाभ के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। ऋणात्मक पुनः निविष्ट को धनात्मक पुनः निविष्ट की तुलना में क्यों पसन्द किया जाता है? Obtain an expression for the gain of an amplifier using negative feedback. Why negative feedback is preferred over positive feedback?

Section-E/ खण्ड-इ

8. (a) रेडियो आवृत्ति की तरंग उत्पन्न करने के लिए हार्टले दोलित्र परिपथ का वर्णन कीजिए। स्थिर विद्युत दोलन की शर्त प्राप्त कीजिए। Describe Hartley oscillator with circuit diagram to produce radio frequency waves. Obtain the condition for sustained oscillations.
- (b) विमाडुलन क्या है? रैखिक डायोड संसूचक का परिपथ आरेख खींचिए और इसकी क्रिया समझाइये।
What is demodulation? Draw the linear diode detector circuit and explain its action.
9. (a) कैथोड-किरण दोलनदर्शी क्या है? इसके विभिन्न भागों की कार्यविधि समझाइये तथा इसके उपयोगों का उल्लेख कीजिए।
What is Cathode-Ray oscilloscope? Explain the working of its various parts and mention its uses.
- (b) यदि आयाम माडुलन में तरंग की पीक से पीक तक अधिकतम वोल्टता 20mV तथा पीक से पीक तक न्यूनतम वोल्टता 10mV हो, तो माडुलन गुणांक की गणना कीजिए। In an amplitude modulation if peak to peak maximum voltage is 20mV and peak to peak minimum voltage is 10mV, then find the modulation index.