

PHYSICS

THIRD PAPER

(Electronics and Solid State Devices)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

Attempt all questions. Q. No. 1 of 9 marks has 6 parts with answers not exceeding half page. Q.No. 2 to 5 of 6 marks each have two parts, each carrying 3 marks, namely compulsory (a) part and (b) part with internal choice.

सभी प्रश्नों के उत्तर दें। 9 अंक वाले प्रश्न 1 में 6 भाग हैं जिसमें से प्रत्येक भाग का उत्तर आधे पन्ने से अधिक नहीं होना चाहिए। प्रत्येक 6 अंक वाले प्रश्न संख्या 2 से 5 में दो भाग हैं। जिसमें से (a) भाग अनिवार्य है और (b) भाग के साथ आंतरिक चयन दिया है। प्रत्येक भाग 3 अंकों का है।

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 लिखें।

1. (a) Show that Norton's theorem is another form of Thevenin's Theorem.

1½

दर्शाइये कि नार्टन प्रमेय थेवेनिन प्रमेय का ही दूसरा रूप है।

(b) What is zener breakdown?

1½

जेनर भंजन प्रक्रिया क्या है?

(c) Compare a half wave rectifier with full wave rectifier.

1½

अर्ध तरंग एवं पूर्ण तरंग दिष्टकारी की तुलना कीजिए।

(d) Mention various configurations of a transistor with circuit diagram. 1½
ट्रांजिस्टर के परिपथ संयोजन के विभिन्न तरीकों के परिपथ चित्र बनाओ।

(e) Explain the statement "transistor is a current controlled device."

ट्रांजिस्टर द्वारा नियंत्रित युक्ति होती है' कथन को स्पष्ट कीजिए।

(f) What is Operational Amplifier? What do you understand by UGB in closed loop operational amplifiers? 1½

संक्रियात्मक प्रवर्धक क्या है? संवृत लूप संक्रियात्मक प्रवर्धकों में एकांक लब्धि बैंड विस्तार से आप क्या समझते हैं?

2. (a) State maximum power transfer theorem and derive the expression for the maximum power transfer to the load by a generator. 3

अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय का कथन दीजिये तथा किसी जनित्र से लोड को अधिकतम शक्ति संचरण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

(b) State explain and prove the superposition theorem. 3

अध्यारोपण प्रमेय लिखिये, समझाइये एवं सत्यापित कीजिए।

OR / अथवा

In a full wave rectifier without filter the load resistance is of 2000Ω . If the diode has a forward bias dynamic resistance of 20Ω . The voltage across half the secondary winding is of amplitude 44 volts frequency equal to 50 Hz.

Calculate:

(i) Peak average and rms value of current

(ii) Total input and output power.

(iii) Rectifier efficiency and ripple factor.

एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी से बिना फिल्टर के लोड प्रतिरोध 2000Ω है। यदि डायोड का अग्र बायस प्रतिरोध 20Ω है एवम् सैकण्डरी कुण्डली के आधे भाग में वोल्टता का मान 44 वोल्ट तथा आवृत्ति 50 हर्ट्ज है।

तो गणना करो:

(i) अधिकतम, औसत तथा वर्गमूल (r.m.s.) धारा का मान

(ii) सम्पूर्ण इनपुट तथा आउटपुट वोल्टता का मान

(iii) दिष्टकारी क्षमता तथा उर्मिका गुणांक

3. (a) What is Field Effect Transistor (FET)? Draw the static characteristic curves and explain the different portions of the characteristic curves. 3
क्षेत्र प्रभावी ट्रांजिस्टर क्या है? इसके स्थैतिक अभिलाक्षणिक वक्र खींचकर विभिन्न भागों का विवरण बताएँ।

(b) Explain, why for a R-C coupled transistor amplifier voltage gain decreases in low and high frequency regions. 3

एक R-C युग्मित उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्रांजिस्टर प्रवर्धक में न्यून तथा उच्च आवृत्ति क्षेत्रों में वोल्टता लाभ में कमी क्यों होती है।

OR / अथवा

The CMRR of a differential amplifier is $\rho = 1000$. If once $U_1 = +100\mu V$ and $U_2 = -100\mu V$ signals are applied across its input terminal and then

PTO

$U_1 = 2100\mu\text{V}$ and $U_2 = 1900\mu\text{V}$ are applied, find the percentage difference in the output in the above two cases, what would be the value of this difference for $\rho = 10,000$.

एक भेद प्रवर्धक का उभयनिष्ठ विधा निराकरण निष्पत्ति $\rho = 1000$ है। यदि एक बार इसके निवेशी टर्मिनलों पर $U_1 = +100\mu\text{V}$ तथा $U_2 = -100\mu\text{V}$ आरोपित किया जाये तथा दूसरी बार $U_1 = 2100\mu\text{V}$ तथा $U_2 = 1900\mu\text{V}$ हो तो दोनों बार में प्राप्त निर्गत वोल्टताओं में प्रतिशत अन्तर ज्ञात करो, यह अन्तर कितना रह जायेगा यदि $\rho = 10,000$ हो जाये।

4. (a) Draw the basic circuit diagram of colpitt oscillator and explain its working. Obtain the condition for sustained oscillations. 3
कॉलपिट दोलित्र का मूल परिपथ चित्रित कीजिये और उसकी क्रिया विधि समझायें। प्रतिपालित दोलनों के लिए प्रतिबंध ज्ञात कीजिए।
- (b) Derive the expression of current gain, input impedance, voltage gain and output impedance of transistor amplifier using h-parameters. 3
ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिए h- प्राचलों की सहायता से धारा लाभ, वोल्टता लाभ, निवेशी प्रतिबाधा व निर्गम प्रतिबाधा का व्यंजक ज्ञात कीजिये।

OR / अथवा

With a negative voltage feedback, an amplifier gives an output of 20 V with an input 1V, when feedback is removed. It requires 0.25 V input for the same output. Calculate (i) gain without feedback and (ii) Feedback fraction.

एक प्रवर्धक ऋणात्मक निवेश के कारण 20V प्रदान करता है जबकि इसको 1 वोल्ट निवेश दिया जाता है। जब ऋणात्मक निवेश को हटा लिया जाता है, तो समान वोल्ट प्राप्त करने के लिए 0.25 वोल्ट की आवश्यकता होती है। गणना करो (i) वोल्टता लब्धि बिना ऋणात्मक निवेश तथा (ii) निवेशी भाग

5. (a) Explain the working of OR Gate and AND Gate. Give the circuit diagram and truth table of these gates. 3
OR द्वार तथा AND द्वार की कार्यप्रणाली समझायें। इनकी सत्यमान सारणी तथा परिपथ चित्र बनाओ।
- (b) Prove the following Boolean expression: 3
निम्न बूलिय व्यंजकों को सिद्ध कीजिए:

(i) $ABC + \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} = A[\bar{C}B + C]$

(ii) $A + \bar{A}B + \bar{A}BC + \bar{A}BCD = A + B + C + D$

OR / अथवा

Write short notes on following: 3

- (i) P-N Junction diode equation
(ii) R-C Oscillators and its advantages
निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:
(a) P-N जंक्शन डायोड समीकरण
(b) R-C दोलित्र व इनके लाभ