2026

6th Semester Examination (CCFUP : NEP)

PHYSICS

MIDNAPORE CITY COLLEGE ESTD 2017 CENTRAL LIBRARY

Paper : MI 6-T

(Minor)

[Analog Electronics]

Full Marks : 40 Time : Two Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

Group - A

Answer any ***five*** questions : 2×5=10

1. Define Drift velocity. Why does Drift velocity increase with electric field only up to a certain limit? 1+1

2. State two differences between LED and ordinary diode.

3. What is Zener breakdown? Mention its significance. 1+1

4. Define current gains α and β, and establish the relation between them. 1+1

5. Why is the width of the collector largest compared to base and emitter in a transistor?

P.T.O.

6. Analyze the effect of forward bias and reverse bias on the barrier potential of a p-n junction diode.

7. What is the Q-point (operating point) of a transistor?

8. Define the Common Mode Rejection Ratio (CMRR) and the slew rate of an operational amplifier.

Group - B

Answer any ***four*** questions : 5×4=20

9. Using the concept of Energy Level Diagram, explain the difference between intrinsic and extrinsic semiconductors.

10. A full-wave rectifier supplies 50 Hz input with peak voltage 40 V and load resistance 2 kΩ. Calculate DC output voltage, current, and efficiency. 2+2+1

11. Explain the formation of p-type and n-type semiconductors with energy band diagrams.

12. Describe the V-I characteristics of a p-n junction diode under both forward and reverse bias with suitable diagram.

13. In a common-emitter (CE) circuit, the following parameters are given :

$V_{CC} = 12V$, $R_C = 2k\Omega$, $\beta = 100$, $I_B = 20\mu A$.

Find :

(i) The collector current, I_C

MIDNAPORE CITY COLLEGE • CENTRAL LIBRARY • ESTD 2017

MIDNAPORE CITY COLLEGE • CENTRAL LIBRARY • ESTD 2017

(ii) The collector-emitter voltage, V_{CE}

(iii) The region of operation of the transistor

14. Explain the working of an Op-Amp adder circuit with diagram and find the equation for output voltage.

Group - C

Answer any ***one*** question : 10×1=10

15. (a) Discuss barrier potential and depletion layer width in an p-n junction. How do they depend on doping concentration?

(b) Explain the working of a capacitor filter in a rectifier circuit. How does it reduce ripple in the output? 5+5

16. Using *h*-parameter model, derive expressions for input impedance, output impedance, and voltage gain of a CE amplifier. 2+3+3+2

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

যে-কোনো ***পাঁচটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫=১০

১। Drift velocity কী? কেন Drift velocity শুধুমাত্র একটি নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়? ১+১

২। LED এবং সাধারণ ডায়োডের মধ্যে দু'টি পার্থক্য লেখো।

P.T.O.

MIDNAPORE CITY COLLEGE • CENTRAL LIBRARY • ESTD 2017

৩। Zener breakdown কী? এর গুরুত্ব কী? ১+১

৪। Current gain α এবং β কী? তাদের সম্পর্ক স্থাপন করো। ১+১

৫। একটি ট্রানজিস্টরের collector region কেন সবচেয়ে বড়ো হয় base এবং emitter-এর তুলনায়?

৬। ফরোয়ার্ড বায়াস এবং রিভার্স বায়াস অবস্থায় একটি p-n জাংশন ডায়োডের ব্যারিয়ার পোটেনশিয়ালের উপর প্রভাব বিশ্লেষণ করো।

৭। ট্রানজিস্টরের Q-point (অপারেটিং পয়েন্ট) কী?

৮। একটি অপারেশনাল অ্যামপ্লিফায়ারের CMRR (Common Mode Rejection Ratio) এবং স্লিউ রেট (slew rate)-এর সংজ্ঞা দাও।

বিভাগ - খ

যে-কোনো ***চারটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ৫×৪=২০

৯। Energy Level Diagram-এর ধারণা ব্যবহার করে intrinsic এবং extrinsic সেমিকন্ডাক্টরের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো।

১০। একটি full-wave rectiffer-এ 50 Hz ইনপুট এবং 40 V পিক ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়েছে, এবং লোড রেজিস্ট্যান্স 2 kΩ। DC আউটপুট ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং দক্ষতা (efficiency) নির্ণয় করো। ২+২+১

১১। এনার্জি ব্যান্ড ডায়াগ্রামের সাহায্যে p-type এবং n-type সেমিকন্ডাক্টরের গঠন ব্যাখ্যা করো।

১২। একটি p-n জাংশন ডায়োডের ফরোয়ার্ড ও রিভার্স বায়াস অবস্থায় V-I বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো এবং উপযুক্ত চিত্র অঙ্কন করো।

১৩। একটি কমন-এমিটার (CE) বর্তনীতে নিম্নলিখিত মানগুলি দেওয়া আছে :

$V_{CC} = 12\text{V}$, $R_C = 2\text{k}\Omega$, $\beta = 100$, $I_B = 20\mu\text{A}$.

নির্ণয় করো :

(i) কালেক্টর কারেন্ট, I_C

(ii) কালেক্টর-এমিটার ভোল্টেজ, V_{CE}

(iii) ট্রানজিস্টরের কার্যকরী অঞ্চল

১৪। একটি Op-Amp অ্যাডার বর্তনীর কার্যপ্রণালী উপযুক্ত বর্তনী চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো এবং আউটপুট ভোল্টেজের জন্য সমীকরণ নির্ণয় করো।

বিভাগ - গ

যে-কোনো ***একটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×১=১০

১৫। (ক) p-n জাংশনে ব্যারিয়ার পোটেনশিয়াল (barrier potential) এবং ডিপ্লিশন লেয়ারের প্রস্থ (depletion layer width) আলোচনা করো। এগুলি ডোপিং ঘনত্ব (doping concentration)-এর উপর কীভাবে নির্ভর করে?

MIDNAPORE CITY COLLEGE • CENTRAL LIBRARY • ESTD 2017

(খ) একটি রেক্টিফায়ার বর্তনীতে ক্যাপাসিটর ফিল্টারের কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করো। এটি কীভাবে আউটপুটের রিপল (ripple) কমায়? ৫+৫

১৬। *h*-parameter মডেল ব্যবহার করে একটি CE (Common Emitter)-এর input impedance, output impedance এবং voltage gain-এর গাণিতিক রাশি নির্ণয় করো। ২+৩+৩+২

MIDNAPORE CITY COLLEGE
ESTD 2017
CENTRAL LIBRARY