

B.Sc. (Pt. II)

3101-III

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

(FACULTY OF SCIENCE)

(Three Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

PHYSICS

THIRD PAPER

(Electronics and Solid State Devices)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

Note : 1. No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जावेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों का उत्तर लिखें।

2. All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

3. First question is compulsory and is of Ten marks. This question contains 12 short answer type questions of one mark each. Candidates have to attempt any 10 questions, with answer not more than 50 words. Second to fifth questions are of six marks each with internal choice.

प्रथम प्रश्न अनिवार्य है और यह 10 अंकों का है। इस प्रश्न के अन्तर्गत 12 लघूत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से कोई से 10 प्रश्न हल करने हैं, जिनका उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो। प्रश्न संख्या 2 से 5 तक प्रत्येक प्रश्न 6 अंक का है, जिसमें आन्तरिक विकल्प हैं।

1. (i) Define active and passive networks.  
सक्रिय एवं निष्क्रिय जालों को परिभाषित कीजिये।
- (ii) What do you mean by diffusion?  
विसरण से आप क्या समझते हैं?
- (iii) State Krichoff's law for the distribution of current in a network.  
किसी जाल में धारा वितरण के लिये किरचॉफ के नियमों का कथन दीजिये।
- (iv) What do you mean by rectification?  
दिष्टकरण से आप क्या समझते हैं?
- (v) Define ripple factor.  
ऊर्मिका गुणांक को परिभाषित कीजिये।
- (vi) Write down the relation between  $\alpha$  and  $\beta$  for a transistor.  
एक ट्रांजिस्टर के लिये  $\alpha$  व  $\beta$  के मध्य सम्बन्ध लिखिये।
- (vii) What is the need of biasing in a transistor?  
ट्रांजिस्टर में बायसिंग की क्या आवश्यकता है?
- (viii) What do you mean by a differential amplifier?  
भेद प्रवर्धक से आप क्या समझते हैं?
- (ix) Define CMRR.  
CMRR को परिभाषित कीजिये।
- (x) Which type of feedback is given to an oscillator?  
एक दोलित्र को किस प्रकार का पुनर्निवेश दिया जाता है?
- (xi) Write down Barkhausen criterion for an oscillator.  
एक दोलित्र के लिए बार्कहाउसन प्रतिबन्ध लिखिये।
- (xii) Sketch the symbol of XOR gate.  
XOR द्वार का परिपथ प्रतीक चिन्ह बनाइये।

## Part-II

### भाग-II

#### Section-A/खण्ड-अ

2. (a) State and prove maximum power transfer theorem. Show that the power lost in the generator is equal to the power delivered to the load, and its power efficiency is only 50%. 2+2

अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय का कथन एवं व्युत्पत्ति कीजिये। सिद्ध कीजिये कि जनित्र में शक्ति हानि का मान लोड को दी गई शक्ति के बराबर होता है तथा अधिकतम संचरित शक्ति दक्षता केवल 50% होती है।

- (b) Obtain Z-parameters for a four-terminal network. 2

चार टर्मिनल जाल के लिये Z-प्राचल ज्ञात कीजिये।

#### OR/अथवा

- (a) Explain the mechanism of electrical conduction in a typical semiconductor. How is the conductivity of pure semiconductor affected by adding dopants? 2+2

अर्द्धचालक में विद्युत चालन की प्रक्रिया समझाइये। मादन द्वारा अर्द्धचालक की चालकता किस प्रकार प्रभावित होती है?

- (b) If reverse bias current for a P-N junction diode is  $40 \mu A$ , then what current will flow through it on applying 0.1 volt forward biased voltage? 2

$$\left[ \frac{e}{KT} = 40 \text{ volt}^{-1} \right]$$

यदि P-N सन्धि डायोड के लिये उल्लम्बित संतृप्त धारा  $40 \mu A$  है, तो अग्रदिशिक बायस 0.1 वोल्ट आरोपित करने पर प्रवाहित धारा का मान क्या होगा ?

$$\left[ \frac{e}{KT} = 40 \text{ volt}^{-1} \right]$$

#### Section-B/खण्ड-ब

3. (a) Draw the circuit diagram and explain the working of a full wave rectifier. Derive an expression of ripple factor for this circuit. 2+2

पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र खींचते हुए इसकी कार्यप्रणाली समझाइये। इस परिपथ के लिए उर्मिका गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

- (b) Explain the working of a voltage doubler with the help of suitable circuit diagram. 2

उचित परिपथ की सहायता से वोल्टता द्विगुणक की कार्यप्रणाली समझाइये।

#### OR/अथवा

- (a) Draw the circuit diagram for studying the characteristics of NPN transistor in common emitter configuration. Explain active, cutoff and saturation regions. 2+2

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में NPN ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों के अध्ययन हेतु परिपथ बनाइये। सक्रिय, अन्तक व संतृप्त क्षेत्रों को समझाइये।

(b) Prove that :  $I_c = \beta_{dc} I_B + I_{CBO}$  where the symbols have their usual meanings.

2

सिद्ध कीजिये :  $I_c = \beta_{dc} I_B + I_{CBO}$  जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।

### Section-C/खण्ड-स

4. Using the h-parameter model, derive expressions for CB amplifier for (i) current gain (ii) voltage gain (iii) input resistance and (iv) output resistance. 6

h-प्राचल प्रारूप का उपयोग करते हुए CB प्रवर्धक के लिए (i) धारा लाभ (ii) वोल्टता लाभ (iii) निवेश प्रतिरोध तथा (iv) निर्गम प्रतिरोध के व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

### OR/अथवा

(a) Derive an expression for the gain of negative feedback amplifier. Prove that the voltage gain of an amplifier with negative feedback is smaller than with no feedback. 2+2

ऋणात्मक पुनर्निवेशी प्रवर्धक की वोल्टता लाभों का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। ऋणात्मक पुनर्निवेशी प्रवर्धक का लाभों सामान्य प्रवर्धक से कम होता है, सिद्ध कीजिये।

(b) The voltage gain of an amplifier-500 is reduced to -100 by negative feedback. Find out the loop gain in feedback amplifier. 2

एक प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि-500 है, इसे ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा -100 तक कम कर दिया जाता है। पुनर्निवेश प्रवर्धक में पाश लब्धि ज्ञात कीजिये।

### Section-D/खण्ड-द

5. With the help of suitable circuit diagram, explain the working of Colpitts oscillator. Deduce expressions for frequency and necessary conditions for self-excited and sustained oscillations for this oscillator. 3+3

उचित परिपथ चित्र की सहायता से कॉलपिट्स दोलित्र की कार्य प्रणाली को समझाइये। इस दोलित्र के लिये आवृत्ति का व्यंजक तथा स्वउत्तेजित एवं पोषित दोलनों के लिये आवश्यक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये।

### OR/अथवा

(a) What is AND gate? Write its truth table, Draw the circuit diagram of AND gate using TTL logic and explain its working. 4

AND द्वार से आप क्या समझते हैं? इसकी सत्यमान सारणी लिखिये। TTL व्यवस्था के द्वारा AND द्वार का परिपथ खींचिये तथा इसकी कार्यप्रणाली समझाइये।

(b) Prove  $A \oplus (A+B) = \bar{A}.B$ .

सिद्ध कीजिये  $A \oplus (A+B) = \bar{A}.B$ .

2

--x--