

## B. Sc. (Part-III) Examination, 2017

### Physics- Third Paper

#### (Solid State Electronics)

**Note :- Answer All questions. Marks for each question are indicated in the right hand margin.**

#### Section-A MGKVPonline.com

1. अवक्षय परत, विभव प्राचीर एवं संधि संधारित्र को स्पष्ट कीजिए। अवक्षय परत की चौड़ाई के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

Explain the meaning of depletion layer, potential barrier and junction capacitance of p-n junction. Find an expression for the width of depletion layer. Or

किसी ट्रान्जिस्टर हेतु एबर-मोल मॉडल का वर्णन उपयुक्त सिद्धान्तों सहित कीजिए तथा एबर-मोल समीकरण प्राप्त कीजिए।

Describe with necessary theory the Ebers-Moll model of a transistor and hence find Ebers-Moll equations.

2. शक्ति प्रवर्धक एवं वोल्टता प्रवर्धक में अन्तर स्पष्ट कीजिए। क्लास-B पुश-पुल प्रवर्धक का परिपथ खींचिए एवं इसके संग्राहक दक्षता हेतु व्यंजक प्राप्त कीजिए। 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

Distinguish between power amplifier and voltage amplifier. Draw circuit diagram of Class-B push-pull amplifier and obtain an expression for its collector efficiency. Or

SCR क्या होता है? SCR की बनावट तथा कार्यविधि का वर्णन कीजिए। SCR का प्रयोग कर अर्ध तरंग दिष्टकारी बनाने का वर्णन कीजिए।

What is SCR? Describe construction and working of a SCR. Also describe its use as half wave rectifier.

#### Section-B

3. टनल-डायोड की कार्यविधि का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 5

Describe briefly the working of a tunnel diode. Or

किसी p-n संधि डायोड में अन्तर्भजन (ब्रेकडाउन) की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए।

Discuss the mechanism of break down in a p - n junction diode.

4. जेनर डायोड का प्रयोग विभव नियामक के रूप में किस तरह किया जाता है? 5

How is a Zener diode used as Voltage regulator? Or

एल.इ.डी. फोटोडायोड की कार्यविधि स्पष्ट कीजिए।

Explain the working of LED photodiodes.

5. किसी ट्रान्जिस्टर के लिए संबंध  $(1 - \alpha)(1 + \beta) = 1$  का निगमन कीजिए। 5

Establish the relation  $(1 - \alpha)(1 + \beta) = 1$ , for a transistor, where parameters have their usual meanings. Or

किसी ट्रांजिस्टर के लिए निम्न समीकरण निगमित कीजिए-

MGKVPonline.com

$$\gamma = \frac{1}{1-\alpha} = \beta + 1$$

Deduce the following equation for transistor-

$$\gamma = \frac{1}{1-\alpha} = \beta + 1$$

6. हाइब्रिड पैरामीटर क्या होते हैं? किसी ट्रांजिस्टर का CE विन्यास में, h-पैरामीटर समतुल्य परिपथ खींचिए। 5

What are hybrid parameters? Draw h-parameter equivalent circuit of a transistor in CE configuration. Or

अल्पसंख्यक आवेश वाहकों हेतु संक्रमण-समय तथा जीवनकाल की व्याख्या कीजिए।

Explain transit-time and life-time of minority charge carriers.

7. प्रचुर सिग्नल आपरेशन हेतु ट्रांजिस्टर के मिश्रित अभिनति का वर्णन कीजिए। 5

Discuss mixed type biasing of transistor for large signal operation. Or

किसी द्विचरण ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का AC समतुल्य परिपथ खींचिए।

Draw AC equivalent circuit of a two stage CE transistor amplifier.

8. ट्रांजिस्टर में थर्मल रनवे का वर्णन कीजिए। यह किस प्रकार से दूर किया जाता है? 5

Explain thermal runaway of transistor. How is it removed? Or

धनात्मक तथा ऋणात्मक फीडबैक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Enumerate the differences between positive and negative feedbacks.

9. UJT के कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसके प्रयोग भी बताइए। 5

Explain the working of UJT. Mention its uses too. Or

BJT, JFET तथा MOSFET के निवेशी प्रतिबाधाओं का गुणात्मक तुलना कीजिए।

Compare qualitatively the input impedances of BJT, JFET & MOSFET.

10. जंक्शन फील्ड एफेक्ट ट्रांजिस्टर क्या होता है? किसी n-चैनल JFET की आधारभूत संरचना बनाइए। 5

What is Junction field effect transistor? Give basic structure of n-channel JFET. Or

फोटो ट्रांजिस्टर क्या होता है? इसका परिपथ खींचिए एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

What is phototransistor? Draw its circuit diagram and explain its working.

**B. Sc. (Part-III) Examination, 2017****Mathematics- First Paper****(Real Analysis)**

**Note :- Answer five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Answer one question from each unit. Marks allotted to each question are indicated in the right hand margin.**

1. (a) Define Open sets and give any two examples of Open sets.

**3.5 × 10 = 35**

- (b) Prove that  $(1,2)$  is a neighbourhood of  $1.5 \in (1,2)$ .
- (c) Write down completeness axiom of  $\mathbb{R}$ , where  $\mathbb{R}$  denotes the set of real numbers.
- (d) Define convergent sequences and write an example of a convergent sequence.
- (e) Define Cauchy sequence of real numbers.
- (f) Define uniform continuity and uniform convergence of a sequence of real-valued functions.
- (g) Evaluate -  $\lim_{y \rightarrow 0} \lim_{x \rightarrow 0} [x^2 + \sin y]$  and  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} [x^2 + \sin y]$
- (h) Define Riemann integrable functions on a closed and bounded interval  $[a, b]$ .
- (i) Prove that  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^3}$  is uniformly convergent on  $[0, 1]$ .
- (j) State Cantor's intersection theorem.

**Unit-I**

2. (a) Let  $x, y$  be any two real numbers and  $x > 0$ . Prove that there exist a natural number  $n$  such that  $nx > y$ . **5+5**
- (b) Let  $A \subseteq \mathbb{R}$ . Prove that  $A^0$  (interior of  $A$ ) is a largest open set contained in  $A$ . **Or**
3. (a) State and prove Bolzano - Weierstrass theorem for a subset of real numbers.
- (b) Prove that limit of a sequence is unique provided it exists.

**Unit-II**

4. (a) Prove that every convergent sequence of real numbers is a Cauchy sequence. Conversely every Cauchy sequence of real numbers is a Convergent sequence. **5+5**

(b) Let  $\langle s_n \rangle$  be a sequence of positive real numbers such that

$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = s$ . Prove that  $\lim_{n \rightarrow \infty} (S_1, S_2, \dots, S_n)^{1/n} = s$  **Or**

5. (a) State and prove Weierstrass M-test. Using this result, prove that

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\cos nx)^3}{n^2}$  is uniformly convergent. MGKVPonline.com

(b) Prove that  $x = 0$  is a point of non-uniform convergence of the

sequence  $\langle f_n(x) \rangle$ , where  $f_n(x) = \frac{nx}{1+n^2x^2}$ ,  $\forall x \in [0,1]$  and  $n \in \mathbb{N}$ .

### Unit-III

6. (a) State and prove Intermediate value theorem in  $\mathbb{R}$ . **5**

(b) If  $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$  is finitely differentiable such that  $f'(a)$  and  $f'(b)$  are of opposite signs, then prove that there exists a point  $c \in (a,b)$  such that  $f'(c) = 0$  **5 Or**

7. (a) Prove that the function

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{\sqrt{x^2 + y^2}} & , (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & , (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

is continuous at origin in  $x$ - $y$  plane

(b) Discuss maximum or minimum values of  $u$  where

$$u = x^2 + y^2 + z^2 - xy + x - 2z.$$

### Unit-IV

8. (a) Prove that every continuous function defined on a closed and bounded interval  $[a,b]$  is Riemann integrable. **5+5**

(b) Let  $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$  be a bounded real valued function defined on closed and bounded interval  $[a,b]$ . Let  $P$  be any partition of  $[a,b]$ , then prove that,  $m(b-a) \leq L(P, f) < U(P, f) \leq M(b-a)$  where  $m = \inf f$ ,  $M = \sup f$  on  $[a,b]$ . **Or**

9. (a) Define a metric space. Prove that the function  $d: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  defined by  $d(x, y) = |x - y| \forall x, y \in \mathbb{R}$  is a metric on  $\mathbb{R}$ . Also, find  $S_r(1)$ .

(b) In a metric space  $(X, d)$ , prove that every open sphere is an open set.