

2163

Second Year (T.D.C.) Science Examination, 2018

PHYSICS

(Electronics)

Paper-III

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

PART - A (खण्ड-अ) [Marks : 10

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर पचास शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART - B (खण्ड-ब) [Marks : 25

Answer *five* questions (250 words each).

Selecting *one* from each unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART - C (खण्ड-स) [Marks : 15

Answer any *two* questions (300 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART - A

(खण्ड-अ)

UNIT - I

(इकाई-I)

1. (i) What should be the source resistance for an ideal voltage source and for an ideal current source ?

एक आदर्श वोल्टता स्रोत तथा एक आदर्श धारा स्रोत के लिए स्रोत प्रतिरोध क्या होने चाहिए?

- (ii) Write the volt-ampere equation for a p-n junction diode and draw the V-I characteristic curve for the p-n junction diode.

p-n संधि डायोड के लिए धारा-वोल्टता समीकरण लिखिये तथा p-n संधि डायोड का V-I अभिलाक्षणिक वक्र खींचिए।

UNIT - II

(इकाई-II)

- (iii) What do you mean by Quiescent point ?

क्वाइअसेन्ट (Q) बिन्दू से आप क्या समझते हैं?

(iv) If the input voltage and output voltage for an amplifier are 10 mv and 0.1 volt then find out the voltage gain in dB.

एक प्रवर्धक के निवेशी वोल्टता तथा निर्गत वोल्टता का मान 10 मिली वोल्ट तथा 0.1 वोल्ट है तो प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि का मान dB में ज्ञात करो।

UNIT - III

(इकाई-III)

(v) An amplifier has a voltage gain of -500 . This gain is reduced to -100 when negative feed-back is applied. Determine the reverse transmission feed-back factor (β).

एक प्रवर्धक की वोल्टता लाभ -500 है। ऋणात्मक पुनःनिर्वेशन के कारण प्रवर्धक की वोल्टता लाभ का मान घट कर -100 हो जाता है। उत्क्रम पारेषण पुनःनिर्वेशन गुणांक (β) का मान ज्ञात करो।

(vi) Give the Barkhausen conditions required for sustaining sinusoidal oscillations in a oscillator.

एक दोलित्र में सिनोसोइडल दोलों को बनाये रखने वाले बार्कहाउसन प्रतिबन्धों को लिखिये।

UNIT - IV

(इकाई-IV)

(vii) Find out the binary equivalent of the Hexadecimal number $(3E.F)_{16}$.

षोडशाधारी संख्या $(3E.F)_{16}$ की तुल्य द्विआधारी संख्या ज्ञात करो।

(viii) Implement the Boolean function $F = (\bar{A} + B)(A + \bar{B})$ using logic gates.

बूलीयन फलन $F = (\bar{A} + B)(A + \bar{B})$ को तार्किक द्वारों की सहायता से रूपान्तरित करो।

UNIT - V

(इकाई-V)

(ix) An amplitude modulated radio transmitter is radiating at 13.2 kW power for a modulation index of 80%, then find out the power of the carrier wave.

एक आयाम मॉडूलित रेडियो ट्रांसमीटर से 13.2 kW ऊर्जा विकिरित होती है जब मॉडूलन गुणांक का मान 80% है, तो वाक तरंग की शक्ति ज्ञात करो।

(x) Give the definition of fluorescent and persistence of vision.

प्रतिद्विप्त तथा दृष्टिनिर्बन्ध को परिभाषित करो।

PART - B

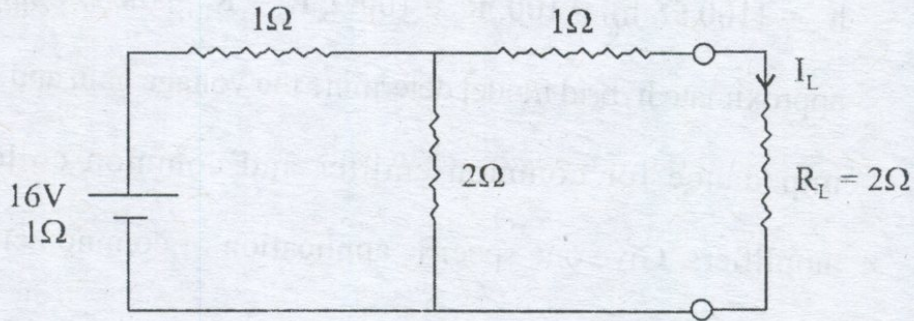
(खण्ड-ब)

UNIT - I

(इकाई-I)

2. Obtain the Norton's equivalent circuit for the network given below and determine the load current (I_L). 4+1

नीचे दिय गये परिपथ का तुल्य नॉर्टन परिपथ प्राप्त कीजिए और भार धारा (I_L) का मान ज्ञात कीजिए।



3. (a) Distinguish between avalanche and zener breakdown.
अवलान्से एवं जीनर ब्रेकडाउन में अन्तर स्पष्ट कीजिये।
- (b) Sketch the basic structure of an n-channel MOSFET.
n-चैनल MOSFET का आधारभूत संरचना चित्र बनाओ।
- (c) Draw the drain characteristics of JFET and explain the pinch-off mechanism. 2+1+2
JFET के लिए अपवाहिका अभिलाक्षणिक वक्र खींचिए तथा संकूचन अभिक्रिया को समझाइये।

UNIT - II

(इकाई-II)

4. For a transistor following parameters are given :

एक ट्रांजिस्टर के लिए निम्नलिखित प्राचल दिये हुए हैं :

$h_{ie} = 1100 \Omega$, $h_{fe} = 100$, $R_s = 100\Omega$, $R_e = R_L = 4k\Omega$. Using the approximate hybrid model determine the voltage gain and input impedance for common emitter and common collector amplifiers. Give one specific application of common emitter and common collector amplifiers. 2+2+1

सन्निकट शंकर प्राचल प्रारूप की सहायता से वोल्टता लाभ तथा निवेशी प्रतिबाधा का मान उभयनिष्ठ उत्सर्जक तथा उभयनिष्ठ संग्राहक प्रवर्धकों के लिए ज्ञात करो। उभयनिष्ठ उत्सर्जक तथा उभयनिष्ठ संग्राहक प्रवर्धकों की एक विशेष उपयोगिता दीजिए।

5. Draw the circuit diagram of a single stage RC coupled amplifier and derive expressions for the low and high frequency voltage gains. Discuss its frequency response. 1+2+2

एक एकल स्टेज RC युग्मित प्रवर्धक का परिपथ चित्र बनाकर इसकी निम्न व उच्च आवृत्ति पर वोल्टता लाभ का व्यंजक व्युत्पन्न करो। इसकी आवृत्ति अनुक्रिया को समझाइये।

UNIT - III

(इकाई-III)

6. Draw the circuit diagram of a phase-shift oscillator and explain its operation and derive expressions for the feed back factor and frequency of oscillations. 1+2+2

कला विस्थापक दोलित्र का परिपथ चित्र बनाकर उसकी कार्यविधि को समझाओ तथा पुनः निर्वेशन गुणांक व दोलित्र द्वारा जनित दोलों की आवृत्ति के व्यंजक व्युत्पन्न करो।

7. (a) How an inverting OP-AMP can be converted into a scale changer ?

एक प्रतिलोमी संक्रियात्मक (OP-AMP) कैसे एक पैमाना परिवर्तक के रूप में रूपान्तरित किया जाता है?

- (b) Draw the circuit diagram of a OP-AMP subtractor and explain its operation. 2+3

संक्रियात्मक व्यवकलित्र का चित्र बनाकर उसकी कार्यविधि को समझाइये।

UNIT - IV

(इकाई-IV)

8. Using the K-map technique, simplify the given Boolean function and realize using NAND gates only. 3+2

K-मैप तकनीक का उपयोग करते हुए नीचे दिये गये बूलीयन फलन को सरलीकृत कीजिए तथा केवल NAND द्वारों का उपयोग करते हुए क्रियान्वित कीजिए :

$$F(x, y, z) = \sum(2, 3, 4, 5)$$

9. Convert :

व्यक्त कीजिए :

(a) Decimal number $(27)_{10}$ into binary number.

दशमलव संख्या $(27)_{10}$ को द्विआधारी संख्या में।

(b) Binary number $(0.011)_2$ into decimal number.

द्विआधारी संख्या $(0.011)_2$ को दशमलव संख्या में।

(c) Octal number $(736)_8$ into binary number.

अष्टआधारी संख्या $(736)_8$ को द्विआधारी संख्या में।

(d) If $A = (1101)_2$ and $B = (1011)_2$ then find out

यदि $A = (1101)_2$ और $B = (1011)_2$ तो ज्ञात करो।

(i) $(A + B)$ and व (ii) $(A - B)$

1+1+1+2

UNIT - V

(इकाई-V)

10. (a) What do you mean by modulation ? What is the need

and significance of modulation in radio communication?

मॉडूलन से आप क्या समझते हैं? रेडियो संचार में मॉडूलन की क्या

आवश्यकता व महत्त्व है?

(b) What is demodulation ? Why is it necessary ? 3+2

संसूचन से आप क्या समझते हैं? संसूचन क्यों आवश्यक है?

11. (a) Explain how a cathode ray oscilloscope is used for determining the frequency of an unknown signal.

कैथोड किरण लेखी की सहायता से एक अज्ञात संकेत की आवृत्ति का मापन कैसे किया जाता है? समझाइये।

(b) Discuss the differences between amplitude modulation and frequency modulation. 2+3

आयाम मॉडूलन तथा आवृत्ति मॉडूलन में अन्तर को समझाओ।

PART - C

(खण्ड-स)

UNIT - I

(इकाई-I)

12. (a) Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working with the help of suitable input and output waveforms. Obtain expressions for ripple factor and efficiency.

पूर्ण दिष्टकारी का परिपथ चित्र बनाकर उसकी कार्यविधि को आवश्यक निवेशी और निर्गत तरंग चित्रों की सहायता से समझाओ। उर्मिका गुणांक तथा दक्षता का व्यंजक व्यूत्पन्न करो।

- (b) State and prove the maximum power transfer theorem.

अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण प्रमेय को परिभाषित कर सिद्ध कीजिए।

4+3½

UNIT - II

(इकाई-II)

13. (a) What do you mean by biasing of a transistor ?

ट्रांजिस्टर के बायसीकरण से आप क्या समझते हैं?

- (b) Explain the ac and dc load lines.

प्रत्यावर्ती भार तथा दिष्टभार रेखाओं को समझाओ।

- (c) Define thermal resistance.

तापीय प्रतिरोध को परिभाषित कीजिए।

(d) Explain thermal runaway and thermal stability.

तापीयस्खलन एवं तापीय स्थायित्व को समझाइये।

(e) Write down the hybrid equations of a transistor and define the h-parameters. 1+2+1+2+1½

एक ट्रांजिस्टर के लिए शंकर प्राचल समीकरणों को लिखिये तथा h प्राचल राशियों को परिभाषित करो।

UNIT - III

(इकाई-III)

14. (a) Explain the feedback concept and describe the effect of negative feedback on the stability and noise of the amplifier.

पुनःनिर्वेशन सिद्धान्त को समझाइये तथा ऋणात्मक पुनःनिर्वेशन का प्रवर्धक के स्थायित्व तथा रव (शोर) पर पड़ने वाले प्रभाव को समझाइये।

(b) For an amplifier the voltage gain is -1000 and its lower and upper half power frequencies are 10 kHz and 100 kHz respectively. If 10% negative feedback is introduced to the amplifier and the input voltage (v_s) = 0.1 volt, then for the negative feedback amplifier calculate the following parameters.

- (i) Voltage gain
- (ii) Output voltage
- (iii) Feed back voltages and
- (iv) Lower and upper half power frequencies. $2\frac{1}{2}+5$

एक प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि -1000 है तथा निम्न व उच्च अर्द्ध शक्ति आवृत्तिया क्रमशः 10 किलो हर्ट्ज तथा 100 किलो हर्ट्ज है। यदि इस प्रवर्धक में 10% ऋणात्मक पुनःनिवेशन कर दिया जाए और निवेशी वोल्टता (v_s) = 0.1 वोल्ट हो तो, ऋणात्मक पुनःनिवेशी प्रवर्धक की निम्न राशियों के मान ज्ञात करो :

- (i) वोल्टता लब्धि
- (ii) निर्गत वोल्टता
- (iii) पुनःनिवेशित वोल्टता, तथा
- (iv) निम्न व उच्च अर्द्ध शक्ति आवृत्तियाँ।

UNIT - IV

(इकाई-IV)

15. (a) If x , y and z are binary variables, then prove the following :

यदि x , y तथा z द्विआधारी चर हैं तो निम्नलिखित को सिद्ध कीजिए:

- (i) $xy + x'z = (x + z)(x' + y)$
- (ii) $xy + x(y + z) + y(y + z) = y + xz$
- (iii) $x \oplus (x + y) = x'y$

- (b) Construct the OR gate using NAND gates only.

एक OR द्वार को केवल NAND द्वारों से रूपान्तरित करो।

- (c) Draw the logic diagram and truth table which implement the Boolean function $F = xy + x'y'$. 3+2+2½

बूलियन फलन $F = xy + x'y'$ को रूपित करने वाले तार्किक परिपथ चित्र तथा सत्यापन सारणी का निर्माण करो।

UNIT - V

(इकाई-V)

16. (a) Draw the block diagram of a superheterodyne radio receiver and briefly explain the functioning of each block.

सुपरहिटरोडाइन रेडियो अभिग्राही का खण्डक आरेख चित्र बनाकर उसके प्रत्येक खण्ड की कार्यविधि को विस्तार से समझाइये।

- (b) The antenna current of an AM transmitter is 8 Amp, when only the carrier wave is radiated but the current increases to 8.93 Amp when the amplitude modulated wave is radiated. Find out the percentage of modulation. Determine the antenna current when the dopler of modulation is changd to 0.8.

एक AM ट्रांसमीटर की ऐन्टैना धारा का मान 8 एम्पियर है जब केवल वाहक तरंग प्रेषित की जाती है। लेकिन जब आयाम मॉडूलित तरंग प्रेषित की जाती है तब ऐन्टैना धारा का मान बढ़कर 8.93 एम्पियर हो जाता है। मॉडूलन गुणांक का मान ज्ञात करो। ऐन्टैना धारा का मान ज्ञात करो जब मॉडूलन गुणांक का मान 0.8 कर दिया जाता है।

(c) Draw the block diagram of a cathode ray oscilloscope.

कैथोड किरण लेखी का खण्डक आरेख चित्र बनाओ। $4+2\frac{1}{2}+1$