

EF304

Roll No. :

2016

FIBER OPTIC DEVICES & INSTRUMENTATION

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

- | | |
|---|---|
| <p>1. एक पी.एन. जंक्शन डायोड सहज उत्सर्जन द्वारा प्रकाश का उत्सर्जन करता है
(a) एलईडी (b) APD
(c) पिन डायोड (d) जेनर डायोड</p> <p>2. लेसर प्रकाश _____ उत्सर्जन है ।
(a) सुसंगत (b) प्रेरित
(c) स्वाभाविक (d) सुसंगत और प्रेरित</p> <p>3. कौन सा प्रकाश उत्सर्जक एक फाइबर ऑप्टिक प्रणाली में उच्च गति डेटा के लिए पसंद किया जाता है ?
(a) तापदीप्त (b) एलईडी
(c) निऑन (d) लेसर</p> <p>4. निम्न में से जो सबसे तेज प्रकाश संवेदक है
(a) पिन फोटोडायोड
(b) फोटोवोल्टिक डायोड
(c) फोटोट्रांजिस्टर
(d) एवलांस फोटोडायोड</p> | <p>1. A pn-junction diode emits light by spontaneous emission
(a) LED (b) APD
(c) PIN diode (d) Zener diode</p> <p>2. Laser light is _____ emission.
(a) Coherent
(b) Stimulated
(c) Spontaneous
(d) Coherent and stimulated</p> <p>3. Which light emitter is preferred for high speed data in a fiber-optic system ?
(a) Incandescent (b) LED
(c) Neon (d) Laser</p> <p>4. Which of the following is the fastest light sensor ?
(a) PIN photodiode
(b) Photovoltaic diode
(c) Phototransistor
(d) Avalanche photodiode</p> |
|---|---|

5. एक डिटेक्टर की _____ अंश है घटना फोटॉनों एवं उत्पादित Photoelectron या इलेक्ट्रॉन होल जोड़ी उत्पादन का
 (a) रेस्पॉसिविटी (b) फोटॉन दक्षता
 (c) छेद (d) क्वांटम दक्षता
6. _____ प्रति सेकण्ड उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन आवेश इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर है।
 (a) तीव्रता (b) ऑप्टिकल शक्ति
 (c) फोटो धारा (d) रेस्पॉसिविटी
7. एक photodetector के रूपांतरण दक्षता का एक उपाय
 (a) क्षमता (b) रेस्पॉसिविटी
 (c) अंधेरी धारा (d) स्पेक्ट्रल प्रतिक्रिया
8. रिसाव धारा कोई प्रकाश इनपुट नहीं होने के साथ एक photodiode के माध्यम से बहती
 (a) अंधेरी वोल्टेज (b) अंधेरी प्रतिबाधा
 (c) अंधेरी शक्ति (d) अंधेरी धारा
9. एलईडी का जीवनकाल क्या है ?
 (a) 200,000 मिनट (b) 200,000 घंटे
 (c) 150,000 मिनट (d) 100,000 घंटे
10. फोटोडायोड को फाइबर ऑप्टिक निर्देशकों के रूप में किस प्रकार इस्तेमाल कर रहे हैं ?
 (a) एक वोल्टेज एक सौर सेल के रूप में ही उत्पन्न करने के लिए निष्पक्ष
 (b) अग्र अभिनत
 (c) प्रतिवर्त अभिनत
 (d) Thermoelectrically ठंडा
11. एक फाइबर का संख्यात्मक एपर्चर यदि स्वीकृति का कोण 15 डिग्री है तो
 (a) 0.17 (b) 0.26
 (c) 0.50 (d) 0.75
12. फाइबर केबल के भीतरी भाग को कहा जाता है
 (a) आवरण (b) परत
 (c) इनर कंडक्टर (d) कोर
5. The _____ of a detector is the fraction of incident photons that produce a photoelectron or electron-hole pair.
 (a) Responsivity
 (b) Photon efficiency
 (c) Aperture
 (d) Quantum efficiency
6. The _____ is equal to the number of electrons emitted per second times the electron charge.
 (a) intensity (b) optical power
 (c) photocurrent (d) responsivity
7. A measure of conversion efficiency of a photo detector.
 (a) Efficiency
 (b) Responsivity
 (c) Dark current
 (d) Spectral response
8. The leakage current that flows through a photodiode with no light input
 (a) dark voltage (b) dark impedance
 (c) dark power (d) dark current
9. What is the lifetime of LEDs ?
 (a) 200,000 minutes
 (b) 200,000 hours
 (c) 150,000 minutes
 (d) 100,000 hours
10. Photodiodes used as fiber optic directors are
 (a) Unbiased to generate a voltage same as a solar cell
 (b) Forward bias
 (c) Reversed bias
 (d) Thermoelectrically cooled
11. The numerical aperture of a fiber if the angle of acceptance is 15 degrees, is
 (a) 0.17 (b) 0.26
 (c) 0.50 (d) 0.75
12. The inner portion of the fiber cable is called
 (a) cladding (b) coating
 (c) inner conductor (d) core

13. निम्नलिखित में से कौन सा फाइबर ऑप्टिक केबल का एक आम प्रयोग नहीं है ?
- (a) कंप्यूटर नेटवर्क
(b) लंबी दूरी की टेलीफोन प्रणालियों
(c) क्लोज़ सर्किट टीवी
(d) उपभोक्ता टीवी
14. एक फाइबर ऑप्टिकल केबल कोर किस पदार्थ से बना है ?
- (a) वायु (b) कांच
(c) हीरा (d) क्वार्ट्ज
15. OTDR का पूरा नाम है
- (a) ऑप्टिकल टाइम डोमेन रेफ्लेक्टोमीटर
(b) ऑप्टिकल ट्रांजिप्ट डायरेक्शन रिटर्न
(c) ऑप्टिकल टाइम डोमेन टाइम रीजनरेशन
(d) ओवरटाइम डायरेक्ट रेफरेंस
16. निम्नलिखित में से कौन सा एक OTDR द्वारा निर्धारित किया जाता है ?
- (a) मुसीबत से दूरी
(b) फाइबर की लंबाई
(c) अपवर्तनांक
(d) ये सभी
17. Splicing फाइबर साधन
- (a) प्रगलन
(b) बट
(c) गोंद
(d) फ्यूजन और बट दोनों
18. हटाने योग्य जोड़ों को आसान, तेज, मैनुअल युग्मन और फाइबर के Decoupling की अनुमति देने को कहा जाता है
- (a) फाइबर splices
(b) फाइबर connectors
(c) फाइबर कप्लर्स
(d) अन्य

13. Which of the following is not a common application of fiber-optic cable ?
- (a) computer networks
(b) long-distance telephone systems
(c) closed circuit TV
(d) Consumer TV
14. The core of a fiber optic cable is made of
- (a) Air (b) Glass
(c) Diamond (d) Quartz
15. OTDR Stands for
- (a) Optical Time Domain Reflectometer
(b) Optical Transmit Direction Return
(c) Optical time Domain Time Regeneration
(d) Overtime Direct Reference
16. Which of the following is determined by an OTDR ?
- (a) Distance to trouble
(b) Length of fiber
(c) Refractive index
(d) All of these
17. Splicing fibers means
- (a) Fusion
(b) Butt
(c) Blue
(d) Both fusion and butt
18. Removable joints which allow easy, fast manual coupling and decoupling of fibre are called
- (a) Fiber splices
(b) Fiber connectors
(c) Fiber couplers
(d) Others

19. फाइबर बैंडविड्थ आमतौर पर किस रूप में निर्दिष्ट किया जाता है ?
- (a) बैंडविड्थ और दूरी के उत्पाद
(b) बैंडविड्थ और दूरी का योग
(c) बैंडविड्थ और दूरी का अंतर
(d) बैंडविड्थ और दूरी के भागफल
20. _____ कोर और फाइबर के आवरण की रक्षा के लिए प्रयोग किया जाता है ।
- (a) इन्सुलेशन
(b) फाइबर इन्सुलेशन
(c) सिलिका
(d) पॉलिमर जैकेट
21. केबल क्षीणन आमतौर पर किस संदर्भ में व्यक्त किया जाता है ?
- (a) प्रति फुट नुकसान
(b) डीबी/किमी
(c) मील प्रति तीव्रता
(d) प्रति इंच वोल्टेज ड्रॉप
22. प्रकाश स्रोत में काम आने वाले अर्धचालक होते हैं
- (a) डायरेक्ट बैंड गैप
(b) इन डायरेक्ट बैंड गैप
(c) चालक
(d) कुचालक
23. फाइबर ऑप्टिक केबल किन आवृत्तियों पर संचालित होता है ?
- (a) 20 मेगाहर्ट्ज (b) 200 मेगाहर्ट्ज
(c) 2 गीगाहर्ट्ज (d) 800 टेराहर्ट्ज
24. फाइबर ऑप्टिक्स में संलयन स्प्लाइस की औसत प्रविष्टि नुकसान क्या है ?
- (a) 0.09 डीबी (b) 0.9 डीबी
(c) 0.19 डीबी (d) 0.009 डीबी

19. Fiber bandwidth is generally specified as the
- (a) Product of the bandwidth and distance
(b) Sum of the bandwidth and distance
(c) Difference of the bandwidth and distance
(d) Quotient of bandwidth and distance
20. _____ is applied to protect core and cladding of the fiber.
- (a) Insulation
(b) Fiber insulation
(c) Silica
(d) Polymer jacket
21. Cable attenuation is usually expressed in terms in
- (a) loss per foot
(b) dB/km
(c) intensity per mile
(d) voltage drop per inch
22. Semiconductors used for light source is
- (a) Direct band gap
(b) Indirect band gap
(c) Conductor
(d) Insulator
23. Fiber optic cables operate at frequencies near
- (a) 20 MHz (b) 200 MHz
(c) 2 GHz (d) 800 THz
24. What is the average insertion loss of fusion splice in fiber optics ?
- (a) 0.09 dB (b) 0.9 dB
(c) 0.19 dB (d) 0.009 dB

25. एक एलईडी पर 2V का वोल्टेज लगाने पर उसमें 100 मिली एअम्पिएर धारा प्रवाहित होती है तथा वह 2 mW का ऑप्टिकल पॉवर देता है तो उसकी कन्वर्जन दक्षता क्या होगी ?
- (a) 1% (b) 2%
(c) 3% (d) 4%
26. प्रकाश की एक किरण दूसरे से एक माध्यम है, जो मात्रा नहीं बदलेगा प्रवेश करती है
- (a) दिशा (b) गति
(c) आवृत्ति (d) वेवलेंथ
27. एक गैर सुसंगत प्रकाश स्रोत ऑप्टिकल संचार प्रणाली है
- (a) आईएलडी (b) एलईडी
(c) एपीडी (d) पिन डायोड
28. यांत्रिक स्पलाइस क्षीणन नुकसान ____ डीबी या उससे कम है ।
- (a) 0.1 (b) 0.01
(c) 0.001 (d) 1
29. दो फाइबर को परमानेंट जोड़ने के लिए काम आता है
- (a) कनेक्टर्स (b) स्पलाइसर
(c) युग्मक (d) स्प्लीटर
30. APD का पूरा नाम है
- (a) एवलेन्च फोटो डायोड
(b) ऑडियो पॉवर डायोड
(c) एडवान्स फोटो डायोड
(d) इनमें से कोई नहीं
25. When LED has 2V applied to its terminals it draws 100 mA and produces 2mW of optical power. What is the conversion efficiency ?
- (a) 1% (b) 2%
(c) 3% (d) 4%
26. When a beam of light enters one medim from another, which quantity will not change ?
- (a) Direction (b) Speed
(c) Frequency (d) Wavelength
27. Non-coherent light source of optical communications system is
- (a) ILD (b) LED
(c) APD (d) PIN diode
28. The mechanical splice attenuation loss is ____ dB or less.
- (a) 0.1 (b) 0.01
(c) 0.001 (d) 1
29. To provide permanent joint between two fibers we use
- (a) Connectors (b) Splicers
(c) Couplers (d) Splitters
30. The full form of APD is
- (a) Avalanche photo diode
(b) Audio power diode
(c) Advance phot diode
(d) None of these

2137

EF304

Roll No. :

2016

FIBRE OPTIC DEVICES & INSTRUMENTATION**PART-II**

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) प्रकाशीय फाइबर केबल का मूलभूत कार्य सिद्धान्त क्या है ?

What is the basic working principle of optical fibre cable ?

(ii) अनुक्रियाशीलता क्या है ?

What is responsivity ?

(iii) आन्तरिक एवम् बाह्य क्वांटम दक्षता में अन्तर कीजिए ।

Differentiate between internal & external quantum efficiency.

(iv) प्रकाशीय संचार में संयोजक की उपयोगिता क्या है ?

What is the need of connector in optical communication ?

(v) प्रकीर्णन हानि को परिभाषित कीजिए ।

Define the scattering losses.

(2×5)

2. (i) लेसर डायोड का मूलभूत कार्य सिद्धान्त क्या है ? P-N संधि लेसर डायोड का संक्षिप्त वर्णन कीजिए ।

What is the basic working principle of LASER Diode ? Briefly describe P-N junction LASER Diode.

(6)**P.T.O.**

- (ii) प्रकाश उत्सर्जक डायोड की क्षणिक अनुक्रिया और शक्ति बैंड-चौड़ाई गुणक को समझाइए ।
Explain transient response and power bandwidth product of an LED. (3+5+4)

3. (i) ए.पी.डी. प्रयुक्त करते हुए संसूचन प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये ।
Explain the detection process using APD with the help of a neat diagram.
- (ii) जब 3×10^{11} फोटोन्स, प्रत्येक $0.85 \mu\text{m}$ तरंग लम्बाई के एक फोटो डायोड पर गिरते हैं तो डिवाइस के सिरों पर औसतन 1.2×10^{11} इलेक्ट्रॉन्स संग्रहित होते हैं । इसकी क्वान्टम दक्षता व फोटो डायोड की $0.85 \mu\text{m}$ पर अनुक्रियता ज्ञात कीजिये ।
When 3×10^{11} photons each with a wavelength of $0.85 \mu\text{m}$ are incident on a photodiode, on average 1.2×10^{11} electrons are collected at the terminals of the device. Determine the quantum efficiency and the responsivity of the photodiode at $0.85 \mu\text{m}$. (6×2)

4. (i) जब दो फाइबर को समबंधन के द्वारा जोड़ा जाता है, तो इसके कारण उत्पन्न ह्रास के कारणों को समझाइये ।
Explain the various factors responsible for loss which occurs when two fibers are spliced.
- (ii) प्रकाशीय संचार में प्रकाशीय युग्मक की उपयोगिता क्या है ? प्रकाशीय तंतु संरक्षण व्यवस्था के लिए विभिन्न तंतु युग्मक को चित्र की सहायता से समझाइये ।
What is the need of optical couplers in the optical communication ? Explain the various types of couplers used in optical communication system with the help of necessary diagram. (6×2)

5. (i) प्रकाशीय तंतु संचार के लिए एक केबल को किस प्रकार डाला जाता है, ट्रांसपोर्ट किया जाता है तथा प्रहस्थान किया जाता है ?
How a cable used for optical fiber communication can be laid, transported and handled ?
- (ii) प्रकाशीय फाइबर केबल की प्रमुख श्रेणियों को आरेख सहित समझाइये । प्रकाशीय संचरण के अनुप्रयोग लिखिए ।
Give the major categories of optical fiber cable with diagrams. Write the applications of optical communication. (6×2)

6. तंतु के लिए निम्न मापन की प्रायोगिक व्यवस्था समझाइए :
Explain the experimental setup of following measurement for fiber :

- (i) प्रकीर्णन हानि की समय प्रक्षेत्र मापन विधि ।
Dispersion loss by time domain measurement technique.
- (ii) तंतु हेतु कट ऑफ तरंगदैर्घ्य मापन ।
Fiber cut off wavelength measurements. (6×2)

7. (i) प्रकाशीय मल्टीप्लेक्सर की कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए ।

Describe the working of optical multiplexer.

(ii) प्रकाशीय फाइबर केबल की डिजाइन निम्न के संदर्भ में समझाइये :

Explain the optical fiber design with respect to following :

(a) केबल जकेटिंग

Cable jacketing

(b) तंतु बफरिंग

Fiber buffering

(4+4×2)

8. निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

Write the short notes on any **two** of the following :

(i) p-i-n फोटोडायोड

p-i-n photodiode

(ii) प्रकाशीय संयोजक

Optical connector

(iii) प्रकाशीय समय प्रक्षेत्र परावर्तनमापी

O.T.D.R.

(6×2)
