

EF306

Roll No. :

2020

OPTICAL FIBER COMMUNICATION

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on 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. (1) निम्न में से कौन से कार्य के लिये प्रकाशीय तंतु केबल का उपयोग नहीं किया जाता है ?

- (a) कंप्यूटर नेटवर्क (b) लंबी दूरी की दूरभाष प्रणाली
(c) क्लोज सर्किट टेलीविजन कैमरा (d) उपभोक्ता टी.वी.

Which among the following is not a common application of optical fiber cable ?

- (a) Computer Network (b) Long distance telephone systems
(c) Closed circuit T.V. camera (d) Consumer T.V.

(2) प्रकाशीय तंतु केबल की कार्यप्रणाली किस सिद्धान्त पर आधारित है ?

- (a) अपवर्तन (b) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन
(c) फैलाव (d) अवशोषण

The operation of a optical fiber cable is based on the principle of

- (a) Refraction (b) Total Internal reflection
(c) Dispersion (d) Absorption

(3) क्षीणन की इकाई क्या है ?

- (a) वोल्ट/मीटर (b) एम्पेयर/मीटर
(c) डेसिबल/किलोमीटर (d) वॉट/किलोमीटर

What is the unit of attenuation ?

- (a) volt/metre (b) ampere/metre
(c) decibel/kilometre (d) watt/kilometre

(4) प्रकाशीय तंतु का कोर किस पदार्थ का बना हुआ होता है ?

- (a) हवा (b) काँच
(c) हीरा (d) पानी

The core of a fiber optic cable is made of which material ?

- (a) Air (b) Glass
(c) Diamond (d) Water

(5) प्रकाशीय तंतु तंत्र में लिंक शक्ति बजट का क्या तात्पर्य है ?

- (a) प्रकाशीय तंतु संचार तंत्र की स्थापना में कुल लागत
(b) प्रकाशीय तंतु संचार तंत्र में कुल शक्ति का नुकसान
(c) कुल शक्ति माइनस तंत्र में कुल हानि ।
(d) प्रकाशीय तंतु केबल तंत्र व कॉपर केबल तंत्र की तुलनात्मक लागत

What do you mean by link power budget of a optical fiber system ?

- (a) Total installation cost of optical fiber communication system.
(b) Total loss of power in optical fiber communication system.
(c) Total power available minus total system loss.
(d) Comparative installation cost of optical fiber cable system and copper cable system.

(6) एक अच्छी गुणवत्ता वाले सिग्नल को दर्शाया जाता है

- (a) खुली आँख पैटर्न से (b) बंद आँख पैटर्न से
(c) आंशिक खुली आँख पैटर्न से (d) सीधी रेखा से

A good quality signal is represented by

- (a) Open eye pattern (b) Close eye pattern
(c) Partial open eye pattern (d) Straight line

(7) निम्न में से कौन से पैरामीटर 'फ्रंट एंड रिसीवर' द्वारा निर्धारित किये जाते हैं ?

- (a) संवेदनशीलता (b) पट्ट चौड़ाई
(c) (a) एवं (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

Which of the following parameters are determined by the front end receiver ?

- (a) Sensitivity (b) Bandwidth
(c) Both (a) and (b) (d) None of these

(8) निम्न में से कौन सा ट्रांसमीटर का कार्य नहीं है ?

- (a) कोडिंग
(b) डिकोडिंग
(c) संदेश को विद्युत से प्रकाश में परिवर्तित करना ।
(d) इनमें से कोई नहीं

Which of among the following is not the function of transmitter ?

- (a) Coding
(b) Decoding
(c) Electrical to optical conversion of the signal
(d) None of these

(9) प्रकाशीय संचार तंत्र में पुनरावर्तक का क्या कार्य है ?

- (a) प्रकाशीय प्रवर्धन (b) प्रकाशीय पुनःउत्पादन
(c) बिट रेट को बढ़ाना (d) इनमें से कोई नहीं

What is the function of repeater in optical communication system ?

- (a) Optical amplification (b) Optical regeneration
(c) Increase bit rate of the signal (d) None of these

(10) निम्न में से कौन सा प्रभाव प्रकाशाणु के अलचकदार बिखराव के कारण होता है ?

- (a) केर प्रभाव (b) हॉल प्रभाव
(c) रमन प्रभाव (d) (a) एवं (b) दोनों

Which among the following is result of an inelastic scattering of a photon ?

- (a) Kerr effect (b) Hall effect
(c) Raman effect (d) Both (a) & (b)

(11) तंतु का वह छोटा सा अनुभाग जो कि प्रकाशीय स्रोत से जोड़ा है, क्या कहलाता है ?

- (a) चक्का (b) बेनी
(c) (a) एवं (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

A small section of fiber which is coupled to the optical source is known as

- (a) Flylead (b) Pigtail
(c) Both (a) and (b) (d) None of these

(12) प्रकाशीय तंतु तंत्र की अधिकतम दर व दूरी का गुणन फल 2G bits-km/s है। 5 km पर अधिकतम दर क्या होगी ?

- (a) 100 M bits/s (b) 200 M bits/s
(c) 400 M bits/s (d) 100 G bits/s

The product of the bit rate and distance of a fiber optic system is 2G bits-km/s.

What is the maximum rate at 5 km ?

- (a) 100 M bits/s (b) 200 M bits/s
(c) 400 M bits/s (d) 100 G bits/s

(13) विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग निम्न में से किसके लिये किया जा सकता है ?

- (a) मल्टीप्लेक्सर (b) समकारक
(c) प्रवर्धक (d) युग्मक

Diffraction grating can be used as

- (a) Multiplexer (b) Equalizer
(c) Amplifier (d) Coupler

(14) फोटोडायोड ठीक प्रकार से कार्य करता है जब वह _____ होता है।

- (a) फारवर्ड बायस
(b) विपरीत बायस
(c) फारवर्ड बायस या विपरीत बायस दोनों में से कोई भी
(d) इनमें से कोई नहीं

Photodiode operates properly when it is _____.

- (a) Forward bias (b) Reverse bias
(c) Either forward or reverse bias (d) None of these

- (15) निम्न में से कौन सा प्रकाशीय संसूचक की तरह कार्य नहीं करता है ?
- (a) APD (b) फोटोट्रांसिस्टर
(c) लेजर डायोड (d) इनमें से कोई नहीं
- Which of the following cannot be used as optical detector ?
- (a) APD (b) Phototransistor
(c) Laser diode (d) None of these
- (16) प्रकाशीय फाइबर केबल, जिनका क्षीणन 2 dB, 5 dB तथा 9.5 dB हैं, को आपस में जोड़ा जाता है। कुल पॉवर ह्रास कितना होगा ?
- (a) 2.5 dB (b) 95 dB
(c) 16.5 dB (d) 15.5 dB
- Optical fiber cable with attenuation of 2 dB, 5 dB and 9.5 dB are linked together. The total power loss is
- (a) 2.5 dB (b) 95 dB
(c) 16.5 dB (d) 15.5 dB
- (17) प्रकाशीय संसूचक वर्ग कानून युक्ति है क्योंकि यह _____ के अनुरूप प्रतिक्रिया करता है।
- (a) तीव्रता (b) आयाम
(c) घनत्व (d) आवृत्ति
- Optical detectors are square law devices because they respond to _____.
- (a) Intensity (b) Amplitude
(c) Density (d) Frequency
- (18) कोर व क्लैडिंग की सुरक्षा के लिये _____ का प्रयोग करते हैं।
- (a) इन्सुलेशन (b) सिलिका
(c) बहुलक जैकेट (d) इनमें से कोई नहीं
- _____ is applied to protect core and cladding of the fiber.
- (a) Insulation (b) Silica
(c) Polymer jacket (d) None of these
- (19) तीव्रता मॉड्यूलन _____ तरह के मॉड्यूलन का उदाहरण है।
- (a) प्रत्यक्ष (b) अप्रत्यक्ष
(c) सुसंगत (d) इनमें से कोई नहीं
- Intensity modulations is an example of _____ type of modulation.
- (a) Direct (b) Indirect
(c) Coherent (d) None of these
- (20) आवृत्ति चिर्पिंग से बचने के लिये _____ तरह का मॉड्यूलन काम में लिया जाता है।
- (a) प्रत्यक्ष (b) अप्रत्यक्ष
(c) अंतर्भूत (d) FM-IM उप-संवाहक तीव्रता मॉड्यूलन तकनीक
- Frequency Chirpping can be avoided by using _____ type of modulation.
- (a) Direct (b) Indirect
(c) Intrinsic (d) FM-IM subcarrier intensity modulation

(21) निम्न में से किसका उपयोग प्रकाशीय मल्टीप्लेक्सर के रूप में किया जा सकता है ?

- (a) प्रिज्म (b) तंतु ब्रेग ग्रेटिंग
(c) योजक (d) (a) एवं (b) दोनों

Which of the following can be used as optical multiplexer ?

- (a) Prism (b) Fiber Bragg grating
(c) Connector (d) Both (a) and (b)

(22) OFDM में किस प्रकार की डिटेक्शन विधि काम में ली जाती है ?

- (a) प्रत्यक्ष (b) सुसंगत
(c) अप्रत्यक्ष (d) (a) एवं (b) दोनों

Which type of detection is required by OFDM ?

- (a) Direct (b) Coherent
(c) Indirect (d) Both (a) and (b)

(23) 1 mW शक्ति निम्न में से कितने के बराबर है ?

- (a) 0 dBm (b) -30 dB
(c) 10 dB (d) (a) एवं (b) दोनों

1 mW of power is equivalent to

- (a) 0 dBm (b) -30 dB
(c) 10 dB (d) Both (a) and (b)

(24) एक प्रकाशीय तंतु तंत्र का कुल उत्थान समय 10 ns है। RZ प्रारूप में लिंक पर प्राप्त की जा सकने वाली अधिकतम दर Mb/s में क्या होगी ?

- (a) 35 (b) 70
(c) 140 (d) 3.5

The total rise time for an optical fiber system is 10 ns, what is the maximum bit rate in Mb/s that can be achieved on the link using RZ format

- (a) 35 (b) 70
(c) 140 (d) 3.5

(25) एक प्रकाशीय तंतु तंत्र में अवयवों का उत्थान समय निम्न है :

स्रोत (LED) = 5 ns

तंतु इन्टरमोडल = 4 ns

तंतु इन्ट्रामोडल = 10 ns

डिटेक्टर = 5 ns

तो एक 10 km लम्बे तंत्र का कुल उत्थान समय कितना होगा ?

- (a) 24 ns (b) 11.88 ns
(c) 100 ns (d) 14.17 ns

For a 10 km long fiber system, the rise time of the chosen components are

Source (LED) = 5 ns

Fiber intermodal = 4 ns

Fiber intramodal = 10 ns

Detector = 5 ns

Calculate the rise time of the system.

- (a) 24 ns (b) 11.88 ns
(c) 100 ns (d) 14.17 ns

(26) निम्न में से कौन सी कोडिंग तकनीक में डी.सी. का स्तर लगातार समान रहता है ?

- (a) NRZ (b) RZ
(c) मैनचेस्टर (d) द्विध्रुवी

In which of the following coding scheme the DC level remains constant ?

- (a) NRZ (b) RZ
(c) Manchester (d) Bipolar

(27) OFDM में डिटेक्शन के लिये कितने प्रकाशीय संसूचक की आवश्यकता है ?

- (a) एक (b) संदेश की संख्या के बराबर
(c) (a) अथवा (b) दोनों में से कोई भी (d) इनमें से कोई नहीं

How many photo detectors are required for separation of message in OFDM ?

- (a) One (b) Equal to number of messages
(c) Either (a) or (b) (d) None of these

(28) अप्रत्यक्ष मॉडुलेटर का उदाहरण हैं

- (a) इलेक्ट्रो अवशोषण मॉडुलेटर
(b) FM-IM उप-संवाहक तीव्रता मॉडुलेटर
(c) AM-IM उप-संवाहक तीव्रता मॉडुलेटर
(d) उपरोक्त सभी

Examples of external modulator are

- (a) Electro absorption modulator
(b) FM-IM subcarrier intensity modulator
(c) AM-IM subcarrier intensity modulator
(d) All of these

(29) लेजर निम्न में से किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ?

- (a) स्पॉन्टेनियस उत्सर्जन (b) उद्दीप्त उत्सर्जन
(c) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (d) अपवर्तन

Laser operates on the principle of

- (a) Spontaneous emission (b) Stimulated emission
(c) Total internal reflection (d) Refraction

(30) प्रकाशीय संसूचक द्वारा न्यूनतम प्रकाशीय शक्ति को ग्रहण कर O/P (आउटपुट) संकेत देना कहलाता है ।

- (a) रेसपोनसिविटी (b) संवेदनशीलता
(c) दक्षता (d) अवशोषण

The minimum optical power a light detector can receive and produce of output (o/p) signal is known as

- (a) Responsivity (b) Sensitivity
(c) Efficiency (d) Absorption

2. (i) प्रकाशीय तन्तु के अनुक्रिया समय को परिभाषित कीजिये ।
Define the optical fiber response time.
- (ii) सादृश्य व अंकीय संचरण में अन्तर स्पष्ट कीजिये ।
Differentiate between analog and digital transmission.
- (iii) परोक्ष मॉडुलन के लाभ लिखिये ।
Write the advantages of indirect modulation.
- (iv) LED की तुलना में LASER के लाभ लिखिये ।
Write the advantages of LASER in comparison to LED.
- (v) संकेतों के विभिन्न कोडिंग फार्मेट के नाम लिखिये ।
Name the various coding formats of the signals. (2×5)
3. (i) अंकीय प्रकाशीय प्रेषण में काम आने वाले किसी LED चालन परिपथ का वर्णन कीजिये ।
Describe any LED drive circuit used for digital optical transmission.
- (ii) खण्ड आरेख की सहायता से ऐनलॉग सिग्नल के लिये प्रत्यक्ष तीव्रता मॉडुलन विधि समझाइये ।
Explain with the help of block diagram direct intensity modulation method for analog signal. (5×2)
4. (i) प्रकाशीय संकेतों के अभिग्रहण में रव के कौन-कौन से स्रोत प्रभावित करते हैं ? समझाइये ।
What type of sources of noise affect the reception of optical signals ? Explain.
- (ii) ऑन-ऑफ मॉडुलन तकनीक विस्तार से समझाइये ।
Explain ON-OFF modulation technique in detail. (5×2)
5. (i) LED एवं LASER में कार्यकारी अन्तरों को प्रदर्शित कीजिये ।
Highlight the functional differences between LED and LASER.
- (ii) FM-IM उप-संवाहक तीव्रता मॉडुलन तकनीक को खण्ड आरेख द्वारा समझाइये ।
Explain intensity modulation with the help of block diagram. (5×2)
6. (i) एक प्रकाशीय ग्राही के लिये निम्न अवयवों को परिभाषित कर समझाइये :
Define and explain following terms for an optical receiver :
- (a) ग्राही संवेदनशीलता
Receiver sensitivity
- (b) पट्ट चौड़ाई
Bandwidth
- (ii) रमन एवं ब्रिल्लोईन तंतु प्रवर्धक के कार्यकारी सिद्धांत को समझाइये ।
Explain principle of operation of Raman and Brillouin fiber amplifiers. (2½×2)

7. (i) एक प्रकाशीय तंतु तंत्र की डिजाइन में जरूरी विभिन्न डिजाइन तर्कों को समझाइये ।
Explain various design consideration required for the design of an optical fiber.
- (ii) प्रकाशीय एफ.डी.एम. (OFDM) को उचित आरेखों सहित समझाइये ।
Explain Optical FDM (OFDM) with suitable diagrams. (5×2)
8. (i) निम्न पदों को प्रकाश तरंग संचरण के सापेक्ष में समझाइये :
Explain the following terms with respect to light wave transmission.
- (a) ऑडियो, वीडियो व डाटा प्रेषण
Audio, Video and data transmission
- (b) ए.पी.डी. रिसिर्वर्स में ए.जी.सी. तकनीक का उपयोग
Use of AGC technique in APD receiver
- (ii) व्यतिकरण ग्रेटिंग मल्टीप्लेक्सर्स को समझाइये ।
Explain Diffraction grating multiplexer. (5×2)
9. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :
Write short notes on any **two** of the following :
- (i) प्रकाशीय पुनःजनन
Optical regeneration
- (ii) डब्ल्यू.डी.एम.
WDM
- (iii) प्रकाशीय प्रवर्धकों के अनुप्रयोग
Applications of optical amplifiers (5×2)