

EF308

Roll No. : .....

2020

## OPTO-ELECTRONICS, DIGITAL & MICROWAVE ENGINEERING

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) बाइरेफ्रिजेंट क्रिस्टल में

(a) o - किरण स्नेल नियम का पालन करती है जबकि e - किरण नहीं करती है ।

(b) e - किरण स्नेल नियम का पालन करती है जबकि o - किरण नहीं करती है ।

(c) दोनों ही o - किरण तथा e - किरण स्नेल नियम का पालन करती है ।

(d) दोनों ही o - किरण तथा e - किरण स्नेल नियम का पालन नहीं करती है ।

In a birefringent crystal

(a) the o-ray follows Snell's law but the e-ray does not.

(b) the e-ray follows Snell's law but the o-ray does not.

(c) both the o-ray and e-ray follow Snell's law.

(d) both the o-ray and e-ray do not follow Snell's law.

- (2) द्विअपवर्तनांक क्रिस्टल में प्रकाशिक अक्ष उस दिशा में होता है जिस दिशा में
- (a)  $V_o$  का मान  $V_e$  से अधिक होता है। (b)  $V_o$  का मान  $V_e$  के बराबर होता है।  
 (c)  $V_o$  का मान  $V_e$  से कम होता है। (d)  $V_o$  तथा  $V_e$  यादृच्छिक रूप से बदलते हैं।

In a doubly refracting crystal, the optic axis is in the direction in which –

- (a)  $V_o$  is greater than  $V_e$  (b)  $V_o$  is equal to  $V_e$   
 (c)  $V_o$  is less than  $V_e$  (d)  $V_o$  and  $V_e$  vary randomly
- (3) चतुर्थांश तरंग प्लेट द्वारा उत्पन्न कलान्तर (दो उत्सर्जित तरंगों के मध्य) होगा –

- (a)  $\frac{\pi}{4}$  (b)  $\frac{\pi}{2}$   
 (c)  $\pi$  (d)  $\frac{3\pi}{2}$

A quarter wave plate will introduce a phase difference (between two emerging beams) of

- (a)  $\frac{\pi}{4}$  (b)  $\frac{\pi}{2}$   
 (c)  $\pi$  (d)  $\frac{3\pi}{2}$

- (4) अपवर्तक सूचकांक के निकट क्षेत्र क्रमवीक्षण मापन के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का सही क्रम होगा
- (a) स्रोत, चोपर, प्रवर्धक, रिकॉर्डर (b) स्रोत, रिकॉर्डर, प्रवर्धक, चोपर  
 (c) स्रोत, प्रवर्धक, रिकॉर्डर, चोपर (d) चोपर, प्रवर्धक, स्रोत, रिकॉर्डर

Experimental setup for near field scanning measurement of refractive index profile is –

- (a) Source, Chopper, Amplifier, Recorder  
 (b) Source, Recorder, Amplifier, Chopper  
 (c) Source, Amplifier, Recorder, Chopper  
 (d) Chopper, Amplifier, Source, Recorder
- (5) दिए हुए निर्देशित मोड के लिए, सामान्यकृत प्रसारण अचर का मान होता है

- (a)  $-\infty$  तथा  $+\infty$  (b) 0 तथा  $+\infty$   
 (c) 0 तथा 1 (d)  $-1$  तथा  $+1$

For a given guided mode, the normalized propagation constant lies between

- (a)  $-\infty$  and  $+\infty$  (b) 0 and  $+\infty$   
 (c) 0 and 1 (d)  $-1$  and  $+1$



(6) स्पंद विस्तार मॉडुलेशन को उत्पन्न किया जा सकता है

- (a) स्पंद स्थिति मॉडुलेशन का अवकलन करके
- (b) एक स्थितिक बहुकंपित्र द्वारा
- (c) संकेत का समाकलन करके
- (d) स्वचालित बहुकंपित्र द्वारा

Pulse width modulation may be generated –

- (a) by differentiating pulse-position modulation
- (b) with a monostable multivibrator
- (c) by integrating the signal
- (d) with a free running multivibrator

(7) परिमार्गीकरण शोर निम्न में होता है :

- (a) समय विभाजक मल्टीप्लेक्सिंग
- (b) आवृत्ति विभाजक मल्टीप्लेक्सिंग
- (c) स्पंद कोड मॉडुलेशन
- (d) स्पंद विस्तार मॉडुलेशन

Quantization noise occurs in the following :

- (a) time-division multiplexing
- (b) frequency - division multiplexing
- (c) pulse - code modulation
- (d) pulse width modulation

(8) कम्पेडिंग का प्रयोग किया जाता है

- (a) परिमाणीकरण शोर को पी.सी.एम. में दूर करने के लिए
- (b) पी.सी.एम. ट्रांसमीटर में, पी.सी.एम. रिसीवर में आयाम सीमित करने की अनुमति देने के लिए
- (c) पी.सी.एम. में छोटे संकेतों को परिमाणीकरण विरूपण से बचाने के लिए
- (d) पी.सी.एम. रिसीवर में, आवेग शोर को दूर करने के लिए

Companding is used

- (a) to overcome quantizing noise in PCM.
- (b) in PCM transmitters, to allow amplitude limiting in the PCM receivers
- (c) to protect small signals in PCM from quantizing distortion
- (d) In PCM receivers to overcome impulse noise

(9) एक पट्टसीमित संकेत को नाइक्विस्ट दर से सेम्पल किया जाता है -

संकेत को पुनः प्राप्त किया जा सकता है सेम्पलों को गुजारकर -

- (a) एक आर.सी.फिल्टर से
- (b) एक आवरण संसूचक से
- (c) एक पी.एल.एल. से
- (d) एक आदर्श उचित बैंडविड्थ वाले निम्न उत्तीर्ण फिल्टर से

A band limited signal is sampled at Nyquist rate the signal can be recovered by passing the sample through

- (a) an RC filter
  - (b) an envelope detector
  - (c) a PLL
  - (d) an ideal low pass filter with the appropriate bandwidth
- (10) असमान प्रमात्रक में उच्च सोपानी आमाप को निम्न संकेत के लिए प्रयुक्त करते हैं :

- (a) निम्न आवृत्ति
- (b) उच्च आयाम
- (c) निम्न आयाम
- (d) उच्च आवृत्ति

In non-uniform quantizer high size of steps are used for following signal

- (a) low frequency
- (b) high amplitude
- (c) low amplitude
- (d) high frequency

(11) डेल्टा मॉड्युलेशन में, झुकाव अधिभार विरूपण को कम किया जा सकता है -

- (a) सोपानी आमाप को कम करने से
- (b) कणात्मक शोर को कम करने से
- (c) सेम्पलिंग दर को कम करने से
- (d) सोपानी आमाप को बढ़ाने से

In delta modulation, the slope overload distortion can be reduced by

- (a) decreasing the step size
- (b) decreasing the granular noise
- (c) decreasing the sampling rate
- (d) Increasing the step size



(12) अंकीय संचार प्रणाली ट्रांसमीटर के खण्ड आरेख में निम्न में से कौन सा क्रम सही है ?

- (a) ट्रांसड्यूसर, स्रोत एनकोडर, चैनल एनकोडर, "डी" से "ए" परिवर्तक
- (b) ट्रांसड्यूसर, चैनल एनकोडर, स्रोत एनकोडर, "डी" से "ए" परिवर्तक
- (c) "डी" से "ए" परिवर्तक, ट्रांसड्यूसर, चैनल एनकोडर, स्रोत एनकोडर
- (d) "डी" से "ए" परिवर्तक, ट्रांसड्यूसर, स्रोत एनकोडर, चैनल एनकोडर

In the block diagram of digital communication transmitter system which of the following order is correct

- (a) Transducer, source encoder, channel encoder, D to A converter
- (b) Transducer, channel encoder, source encoder, D to A converter
- (c) D to A converter, transducer, channel encoder, source encoder
- (d) D to A converter, transducer, source encoder, channel encoder

(13) संचार में "एफ एस के" का क्या प्रतीकत्व है ?

- (a) पूर्ण विस्थापन कुंजीयन
- (b) आवृत्ति मानक कुंजीयन
- (c) नियत विस्थापन कुंजीयन
- (d) आवृत्ति विस्थापन कुंजीयन

In communication what does "FSK" stand for ?

- (a) Full shift keying
- (b) Frequency standard keying
- (c) Fixed shift keying
- (d) Frequency shift keying

(14) "टी डी एम" में मोडुलेटिंग संकेत से अनावश्यक आवृत्ति अवयवों को हटाने के लिए प्रयुक्त करते हैं

- (a) सेम्पलर
- (b) क्षीणकारी
- (c) पूर्व एलियास निस्पंदक
- (d) मॉडुलेटर

In TDM non-essential frequency components of modulating signals are removed by

- (a) Sampler
- (b) Attenuator
- (c) Pre-alias filter
- (d) Modulator

(15) एक "एफ डी एम" रिसीवर में चैनलों को अलग-अलग करने के लिए आवश्यक है

- (a) समाकलन
- (b) अवकलन
- (c) एंड गेट
- (d) पट्ट निकास फिल्टर

To separate channels in and FDM receiver, it is necessary to use

- (a) Integration
- (b) Differentiation
- (c) AND gate
- (d) Band pass filter

(16) टेलिफोन के लिए प्रयुक्त "एफ डी एम" प्रणाली में उपयोगी मॉड्युलेशन योजना है

- (a) ए.एम. (b) डी.एस.बी.-एस.सी.  
(c) एस.एस.बी.-एस.सी. (d) एफ.एम.

In FDM system used for telephone, useful modulation scheme is -

- (a) AM (b) DSB-SC  
(c) SSB-SC (d) FM

(17) संचार में "मोडेम" का क्या प्रतीकत्व है ?

- (a) मॉड्युलेटर-डीमॉड्युलेटर (b) मल्टीप्लेक्सिंग-डीमल्टीप्लेक्सिंग  
(c) चुम्बकीय-अचुम्बकीय (d) प्रेरित-प्रेरणाहीन

In communication what does "MODEM" stands for ?

- (a) Modulator-Demodulator  
(b) Multiplexing - Demultiplexing  
(c) Magnetization - Demagnetization  
(d) Motivated - Demotivated

(18) माइक्रोवेव आवृत्ति परास होती है -

- (a) 3 - 30 MHz (b) 30 - 300 MHz  
(c) 3 - 30 kHz (d) 0.3 - 300 GHz

Microwave frequency range is -

- (a) 3 - 30 MHz (b) 30 - 300 MHz  
(c) 3 - 30 kHz (d) 0.3 - 300 GHz

(19) माइक्रोवेव का प्रयोग होता है

- (a) टीवी प्रणाली (b) टेलिफोनी  
(c) रेडियो प्रसारण (d) उपरोक्त सभी

Microwaves are used for

- (a) TV system (b) Telephony  
(c) Radio broadcast (d) All of these

(20) माइक्रोवेव आवृत्तियों पर एंटीना का आकार हो जाता है

- (a) छोटा (b) बहुत छोटा  
(c) बहुत बड़ा (d) बड़ा

At microwave frequencies, the size of antenna become

- (a) small (b) very small  
(c) very large (d) large



(21) माइक्रोवेव का निम्न में से कौन सा लाभ है ?

- (a) अधिक बैंडविड्थ (b) अधिक दिशात्मक संपत्ति  
(c) कम फैडिंग (d) उपरोक्त सभी

Which of the following is advantages of microwave ?

- (a) more bandwidth (b) more directive properties  
(c) less fading (d) All of these

(22) माइक्रोवेव क्रॉस्ड क्षेत्र प्रकार की नलिका है

- (a) प्रतिवर्ती क्लाइस्ट्रॉन (b) पश्चगामी तरंग दोलित्र  
(c) प्रगामी तरंग नलिका (d) चुम्बाणु तापायनिक नली

Microwave crossed field type tube is

- (a) Reflex Klystron (b) Backward wave oscillator  
(c) Travelling wave tube (d) Magnetron

(23) क्लाइस्ट्रॉन निम्न सिद्धान्त पर कार्य करता है :

- (a) स्पंद मॉडुलेशन (b) आयाम मॉडुलेशन  
(c) वेग मॉडुलेशन (d) आवृत्ति मॉडुलेशन

Klystron operates on the principle of

- (a) pulse modulation (b) amplitude modulation  
(c) velocity modulation (d) frequency modulation

(24) निम्न में से कौन सी युक्ति कुंडलित वक्रता का प्रयोग करती है

- (a) क्लाइस्ट्रॉन दोलित्र (b) क्लाइस्ट्रॉन प्रवर्धक  
(c) प्रगामी तरंग नलिका (d) (a) तथा (b) दोनों

Which of the following device uses a helix ?

- (a) Klystron oscillator (b) Klystron amplifier  
(c) Travelling wave tube (d) Both (a) and (b)

(25) पश्च तरंग दोलित्र आधारित है

- (a) राइजिंग सन चुंबाणु तापायनिक नली (b) पार-क्षेत्र प्रवर्धक  
(c) प्रगामी तरंग नलिका (d) समाक्षीय चुंबाणु तापायनिक नली

Backward-wave oscillator is based on the

- (a) rising sun magnetron (b) cross-field amplifier  
(c) travelling wave tube (d) Co-axial magnetron

(26) चुंबाणु तापायनिक नली में स्ट्रैपिंग का प्रयोग होता है

- (a) मोड व्यतिक्रम रोकने के लिए  
(b) कला केन्द्रण प्रभाव को सुधारने के लिए  
(c) कैथोड पश्चताप रोकने के लिए  
(d) गुच्छन सुनिश्चित करने के लिए

In magnetron strapping is used to

- (a) prevent mode jumping  
(b) improve phase focusing effect  
(c) prevent cathode back heating  
(d) ensure bunching

(27) बोलोमीटर का प्रयोग मापन के लिए होता है

- (a) आवृत्ति (b) माइक्रोवेव शक्ति  
(c) VSWR (d) संचरण हास

Bolometer is used for measurement of

- (a) frequency (b) microwave power  
(c) VSWR (d) transmission loss

(28) उच्च माइक्रोवेव शक्ति का मापन किया जा सकता है

- (a) कैलोरीमीटर वॉटमीटर (b) तरंगमीटर  
(c) बोलोमीटर (d) इनमें से कोई नहीं

Large microwave power can be measured by

- (a) Calorimeter wattmeter (b) Wavemeter  
(c) Bolometer (d) None of these



(29) VSWR का न्यूनतम तथा अधिकतम मान होता है

- (a) 0 तथा 1 (b) -1 तथा 1  
(c) 0 तथा अनन्त (d) 1 तथा अनन्त

The minimum and maximum values of VSWR –

- (a) 0 and 1 (b) -1 and 1  
(c) 0 and  $\infty$  (d) 1 and  $\infty$

(30) Q मापन के लिए सही क्रम है

- (a) स्रोत, पेड, गुहा अनुनादक, संसूचक  
(b) पेड, स्रोत, गुहा अनुनादक, संसूचक  
(c) स्रोत, पेड, संसूचक, गुहा अनुनादक  
(d) स्रोत, संसूचक, पेड, गुहा अनुनादक

Correct order for Q measurement

- (a) Source, pad, cavity resonator, detector  
(b) Pad, source, cavity resonator, detector  
(c) Source, pad, detector, cavity resonator  
(d) Source, detector, pad, cavity resonator

(1×30)

2. (i) सूक्ष्म तरंगों को परिभाषित कीजिए।

Define Microwaves.

(ii) विद्युत प्रकाशिकी प्रभाव क्या है ?

What is electro-optic effect ?

(iii) मॉडुलन क्या है ? संक्षेप में बताइए।

What is modulation ? Explain in brief.

(iv) सैम्पलिंग के कोई दो लाभ लिखिए।

Write any two advantages of sampling.

(v) सूक्ष्म तरंगों के कोई चार अनुप्रयोग लिखिए।

Write any four applications of microwave.

(2×5)

P.T.O.

3. (i) क्लिस्ट्रॉन की कार्यप्रणाली को योजनाबद्ध आरेख एवं एप्लीगेट आरेख द्वारा समझाइए ।  
Explain the operation of Klystron with schematic diagram & an apple gate diagram. (2½×2)
- (ii) रव अंक से आप क्या समझते हैं ? इसके मापन हेतु विधि को खण्ड आरेख की सहायता से समझाइए ।  
What do you understand by noise figure ? Explain the method to measure noise figure with the help of block diagram. (2+3)
4. (i) क्वांटिकरण क्या है ? PCM पुनर्रचना को समझाइए ।  
What is quantization ? Explain PCM reconstruction. (2+3)
- (ii) मल्टीप्लेक्सिंग को समझाइए । FDM तथा TDM की तुलनात्मक विवेचना कीजिए ।  
Explain multiplexing. Discuss comparison between FDM & TDM. (2½×2)
5. (i) एक समतलीय तरंग गाइड IO की संरचना का उपयुक्त चित्र द्वारा वर्णन कीजिए ।  
Describe construction of a planar wave guide IO with suitable diagram.
- (ii) TWT एवं Klystron की तुलना कीजिए ।  
Compare TWT & Klystron. (5×2)
6. (i) अंकीय संचार प्रणाली का खण्ड आरेख बनाइए एवं समझाइए । FSK को समझाइए ।  
Draw & explain block diagram of digital communication system. Explain FSK. (3+2)
- (ii) सूक्ष्म तरंग शक्ति मापन हेतु उपयोग में आने वाली तकनीक कौन सी है ? समझाइए ।  
What are the techniques used for microwave power measurement ? Explain. (5)
7. (i) बिट, वर्ड एवं फ्रेम समकालीकरण से आप क्या समझते हैं ? विस्तार से बताइए ।  
What do you understand by bit, word & frame synchronization ? Explain in detail. (5)
- (ii) डेल्टा मॉड्यूलन का आधारभूत सिद्धांत लिखिए । खण्ड आरेख की सहायता से डेल्टा मॉड्यूलन को समझाइए ।  
Write basic principle of Delta Modulation. Explain delta modulation with the help of block diagram. (2+3)



8. (i) सूक्ष्म तरंग आवृत्ति बैंड की विवेचना कीजिए।

Discuss Microwave frequency band.

(5)

(ii) निम्न को समझाइए :

Explain the following :

(a) बीम विभाजक एवं स्विच

Beam splitter & switch

(b) अंकीय प्रकाशिकी

Digital optics

(2½×2)

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

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

(a) मॉडेम

MODEM

(b) केर मॉड्यूलेटर्स

Kerr Modulators

(c) VSWR मापन

VSWR measurement

(5×2)

1. Discuss Microwave frequency band.

(5)

2. Explain the following:

(a) Beam splitter & switch

(b) Digital optics

(2x2)

3. Write short note on any two of the following:

(a) Modem

(b) Ken Modulators

(c) VSWR meter

(2x2)