

2016  
**OPTO-ELECTRONICS, DIGITAL & MICROWAVE  
ENGINEERING**  
**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.

1. ASK मॉड्यूलन संकेत की बैंडवैल्यू होती है
  - (a) बैस बेण्ड सिग्नल की बैंडवैल्यू के समान
  - (b) बैस बेण्ड सिग्नल की बैंडवैल्यू की आधी
  - (c) बैस बेण्ड सिग्नल की बैंडवैल्यू की दुगुनी
  - (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
2. बाईनरी ASK संकेत के संसक्त संसूचन में आवश्यकता होती है -
  - (a) फेज सिन्क्रोनाईजेशन की
  - (b) कला सिन्क्रोनाईजेशन की
  - (c) आयाम सिन्क्रोनाईजेशन की
  - (d) (a) और (b) दोनों

1. ASK Modulated signal has the bandwidth –
  - (a) same as the bandwidth of base band signal
  - (b) half the bandwidth of base band signal
  - (c) double the bandwidth of base band signal
  - (d) None of the above
2. Coherent detection of binary ASK signal requires
  - (a) Phase synchronization
  - (b) Amplitude synchronization
  - (c) Time synchronization
  - (d) Both (a) & (b)

3. नाईक्यूस्ट प्रमेय है -

- (a) टाईम डोमेन व आवृत्ति डोमेन की स्थितियों में सम्बन्ध
- (b) क्वान्टाईजेशन में सहायता
- (c) बैण्डलब्धि की आवश्यकता को सीमा में रखना
- (d) (a) और (c) दोनों

4. इनमें से सबसे ज्यादा रव से कौन प्रभावित होता है ?

- (a) PSK
- (b) ASK
- (c) FSK
- (d) QAM

5. इनमें से कौन सा तंत्र डिजीटल है ?

- (a) PPM
- (b) PCM
- (c) PWM
- (d) PFM

6. एक छोटा टेलिफोन स्विचिंग तंत्र जो की LAN की तरह प्रयोग में लाया जाता है, कहलाता है -

- (a) RING
- (b) WAN
- (c) UART
- (d) PBX

3. The Nyquist theorem is

- (a) relates the conditions in time and frequency domain
- (b) helps in quantization
- (c) limits the bandwidth requirement
- (d) Both (a) & (c)

4. Which of the following is most affected by noise ?

- (a) PSK
- (b) ASK
- (c) FSK
- (d) QAM

5. Indicate which of the following systems is digital :

- (a) PPM
- (b) PCM
- (c) PWM
- (d) PFM

6. A small telephone switching system that can be used as a LAN is called

- (a) RING
- (b) WAN
- (c) UART
- (d) PBX

7. PCM तंत्र में वॉयस संकेतों को सैम्पलिंग करने वाली प्रचलित पद्धति है -
- अप्राकृतिक सैम्पलिंग
  - फ्लैट टॉप सैम्पलिंग
  - प्राकृतिक सैम्पलिंग
  - मुक्त सैम्पलिंग
8. तरंगदैर्घ्य के अनुसार माइक्रोवेव आवृत्ति सीमा है -
- 30 से 300 GHz
  - 3 GHz से 30 GHz
  - 30 से 300 MHz
  - 300 से 3000 GHz
9. माइक्रोवेव के मुख्य लाभ है -
- उच्च डायरेक्टिविटी
  - लाइट की गति से चलना
  - अधिक बैंड चौड़ाई
  - उपरोक्त सभी
10. रिफ्लेक्स क्लेस्ट्रोन है एक -
- प्रवर्धक
  - दोलित्र
  - अटेन्यूएटर
  - फिल्टर

7. The most common method used for sampling voice signals in PCM system
- unnatural sampling
  - flat top sampling
  - natural sampling
  - free sampling
8. The wavelength correspond to microwave frequency range is
- 30 to 300 GHz
  - 3 GHz to 30 GHz
  - 30 to 300 MHz
  - 300 to 3000 GHz
9. The main advantage of microwave is that
- highly directivity
  - move at the speed of light
  - larger bandwidth
  - All of the above
10. Reflex Klystron is a/an
- Amplifier
  - Oscillator
  - Attenuator
  - Filter

11. किलिस्ट्रोन किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ?

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

12. मल्टीकेविटी केलेस्ट्रोन में बंचर व कैचर के मध्य अतिरिक्त केविटी \_\_\_\_\_ प्राप्त करने के लिए डाली जाती है ।

- (a) उच्च लब्धि
- (b) उच्च दक्षता
- (c) उच्च आवृत्ति
- (d) उच्च बैंडलब्धि

13. मेगनेट्रोन है एक -

- (a) प्रवर्धक
- (b) दोलित्र
- (c) कला विस्थापक
- (d) फेज सिफ्टर एवं एम्पलीफायर दोनों

14. TWT है -

- (a) एक दोलित्र
- (b) ट्यूण्ड प्रवर्धक
- (c) वाईडबैंड प्रवर्धक
- (d) कोई नहीं

11. Klystron operates on the principle of

- (a) Amplitude Modulation
- (b) Frequency Modulation
- (c) Pulse Modulation
- (d) Velocity Modulation

12. In multicavity Klystron additional cavities are inserted between buncher and catcher cavities to achieve \_\_\_\_\_.

- (a) higher gain
- (b) higher efficiency
- (c) higher frequency
- (d) higher bandwidth

13. Magnetron is a/an \_\_\_\_\_

- (a) Amplifier
- (b) Oscillator
- (c) Phase shifter
- (d) Both phase shifter & amplifier

14. TWT is

- (a) Oscillator
- (b) Tuned Amplifier
- (c) Wideband Amplifier
- (d) None

15. LED बनाने में कौन सा पदार्थ इनमें से उचित नहीं है ?
- (a) GaAs  
(b) Silicon  
(c) InGaAsP  
(d) GaAlAs
16. निम्न डिटेक्टर में से कौन सा प्रवर्धित आऊटपूट देता है ?
- (a) P-n फोटोडायोड  
(b) Pi-n फोटोडायोड  
(c) एवालांच फोटोडायोड  
(d) फोटोवोल्टीयक डिरेक्टर
17. एक बाईरिफ्रिजेंट क्रिस्टल में
- (a) o-किरण स्नेल नियम का अनुसरण करती है लेकिन e-किरण नहीं ।  
(b) e-किरण स्नेल नियम का अनुसरण करती है लेकिन o-किरण नहीं ।  
(c) दोनों सही  
(d) कोई नहीं
18. निम्न में से कौन सी स्कीम DWDM के लिए ज्यादा उचित है ?
- (a) मेक-जेहन्डर इंटरफेरोमीटर  
(b) एरेड वेवगाईड ग्रेटींग मल्टीप्लेक्चर  
(c) फाइबर ब्रेग ग्रेटींग  
(d) ब्लेज्ड रिफ्लेक्शन ग्रेटींग
15. Which of the following materials is not suitable for making an LED ?
- (a) GaAs  
(b) Silicon  
(c) InGaAsP  
(d) GaAlAs
16. Which of the following detectors give amplified output ?
- (a) p-n photodiode  
(b) pi-n photodiode  
(c) Avalanche photodiode  
(d) Photovoltaic detector
17. In a birefringent crystal
- (a) the o-ray follows Snell's law but the e-ray doesn't  
(b) The e-ray follows Snell's law but the o-ray doesn't  
(c) Both right  
(d) None
18. Which of the following schemes is most suitable for DWDM ?
- (a) Mach-Zehnder Interferometer  
(b) Arrayed wave guide grating multiplexer  
(c) Fiber Bragg grating  
(d) Blazed reflection gratings

19. प्रकाशीय क्षीणता के मापन के लिए सबसे श्रेष्ठ उपकरण कौन सा है ?

- (a) प्रकाशीय शक्ति मीटर
- (b) प्रकाशीय दूरी मीटर
- (c) प्रकाशीय टाइम डोमेन रेफ्लेक्टोमीटर
- (d) कोई नहीं

20. मापन की कौन सी विधि OTDR में प्रयोग की जाती है ?

- (a) मापन की पश्च स्केट्रींग विधि
- (b) मापन की अग्र स्केट्रींग विधि
- (c) अंकन एप्रेचर मापन विधि
- (d) कोई नहीं

21. दो गुहा क्लिस्ट्रोन का कार्य है -

- (a) माक्रोवेव दोलित्र
- (b) प्रवर्धक
- (c) फेज शिफ्टर
- (d) कोई नहीं

22. एक TDM सिस्टम -

- (a) कम बैंडलब्धि की आवश्यकता
- (b) कम S/N अनुपात
- (c) FDM की उपेक्षा साधारण परिपथ
- (d) ये सभी

19. Which is superior instrument for the measurement of optical attenuation ?

- (a) Optical power meter
- (b) Optical Distance meter
- (c) Optical Time Domain Reflectometer
- (d) None

20. Which method of measurement is used in OTDR ?

- (a) Back scattering method of measurement
- (b) Forward scattering method of measurement
- (c) Numerical Appreture method of measurement
- (d) None

21. Two cavity Klystron function is

- (a) Microwave oscillator
- (b) Amplifier
- (c) Phase shifter
- (d) None

22. A TDM system

- (a) Needs Lower Bandwidth
- (b) Low S/N Ratio
- (c) Use simple circuits as compared to FDM
- (d) All these

23. जब VSWR 1 इसका मतलब -

- (a) कोई शक्ति नहीं दी गई है ।
- (b) लोड सुमेल है ।
- (c) लोड पूर्ण रियेक्टिव है ।
- (d) ओपन लोड है ।

24. निम्न रेडियो आवृत्ति पर वेवगाईड को उपयोग में लेना संभव क्यों नहीं है ?

- (a) क्योंकि वेवगाईड की साईज
- (b) सर्वर की क्षीणता के कारण
- (c) अत्यधिक रेडियेशन के कारण
- (d) ये सभी

25. क्वांटम दक्षता ( $\eta$ ) हैं -

- (a) इलेक्ट्रॉनों की दर ( $r_e$ ) / फोटॉनों की दर ( $r_p$ )
- (b) फोटॉनों की दर ( $r_p$ ) / इलेक्ट्रॉनों की दर ( $r_e$ )
- (c) इलेक्ट्रॉनों की दर ( $r_e$ )  $\times$  फोटॉनों की दर ( $r_p$ )
- (d) उपरोक्त सभी

26. इनमें से एक प्रकाशीय सिग्नल का निहित गुणधर्म है जिसे सिद्धान्त में से भी हटाया (लुप्त) नहीं जा सकता है :

- (a) थर्मल रव
- (b) शॉट रव
- (c) वातावरणीय रव
- (d) बैकग्राउंड रव

23. When VSWR is equal to 1, this means

- (a) that no power is applied
- (b) that the load is matched
- (c) that the load is purely reactive
- (d) that the load is opened

24. Why is it impossible to use a waveguide at low radio frequency ?

- (a) Because of the size of wave guide
- (b) Due to server attenuation
- (c) Due to too much radiation
- (d) All these

25. Quantum efficiency ( $\eta$ ) is

- (a) Rate of electron ( $r_e$ )/Rate of photon ( $r_p$ )
- (b) Rate of photon ( $r_p$ )/Rate of electron ( $r_e$ )
- (c) Rate of electron ( $r_e$ )  $\times$  Rate of photon ( $r_p$ )
- (d) All above

26. Which of the following is an inherent properties of an optical signal and cannot be eliminated even in principle ?

- (a) Thermal Noise
- (b) Shot Noise
- (c) Environmental Noise
- (d) Background noise

27. कैर प्रभाव है -

- (a) रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स  $n^2 \times$  (एप्लाइड फिल्ड  $E$ ) =  $n^2 \times E$
- (b) रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स में परिवर्तन  $\propto$  एप्लाइड फिल्ड
- (c)  $1/(\text{रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स})^2 = \frac{1}{n^2}$
- (d) कोई नहीं

28. ट्रांसवर्स इलेक्ट्रो-ऑप्टिक मोड्युलेटर में -

- (a) लगाया गया क्षेत्र एवं प्रकाश की दिशा एक दूसरे के विपरित होती है ।
- (b) प्रकाश की दिशा व लगाया गया क्षेत्र दोनों की दिशा समान होती है ।
- (c) दोनों संभव है ।
- (d) कोई नहीं

29. वेवगाइड क्षरण क्या है ?

- (a) अपवर्तनांक का तरंगदैर्घ्य के साथ परिवर्तन नहीं होना
- (b) अपवर्तनांक का तरंगदैर्घ्य के साथ परिवर्तन होना
- (c) केवल अपवर्तनांक का परिवर्तन होना
- (d) कोई नहीं

30. कौन से पेसीव इन्टिग्रेटेड ऑप्टिक कम्पोनेट है ?

- (a) डाइरेक्शनल कपलर
- (b) बीम स्प्लीटर
- (c) आइसोलेटर
- (d) उपरोक्त सभी

27. Kerr effect is

- (a) Square of Refractive Index ( $n^2$ )  $\times$  Applied field ( $E$ ) =  $n^2 \times E$
- (b) Variation in refractive Index ( $\Delta n$ )  $\propto$  Applied field ( $E$ )
- (c)  $\frac{1}{(\text{Refractive Index})^2} = \frac{1}{n^2}$
- (d) None

28. In transverse Electro-optic modulator

- (a) Direction of light and applied field is against each other.
- (b) Direction of light & applied field are in same direction.
- (c) Both are possible.
- (d) None

29. What is waveguide dispersion ?

- (a) Refractive Index doesn't change with wavelength
- (b) Refractive Index changes with wavelength
- (c) Only refractive Index changes
- (d) None

30. Which are the integrated optic components ?

- (a) Directional couplers
- (b) Beam splitters
- (c) Isolators
- (d) All above



**2139****EF308**

Roll No. : .....

2016  
**OPTO-ELECTRONICS, DIGITAL & MICROWAVE  
ENGINEERING**

**PART-II**

निर्धारित समय : तीन घंटे ]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[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) बाइरेफ्रिजेंस से आपका क्या तात्पर्य है ?

What do you mean by Birefringence ?

(ii) PPM क्या है ? यह PWM से किस प्रकार भिन्न है ?

What is PPM ? How is it different from PWM ?

(iii) IEEE माइक्रोवेव आवृत्ति बैंड के अनुसार 'C' एवं 'Ku' बैंड की आवृत्ति परास लिखिये ।

Write down frequency range of 'C' & 'Ku' band according to IEEE microwave frequency bands.

(iv) एक TWT में चुम्बकीय क्षेत्र का कार्य किस प्रकार मेग्नेट्रॉन में उसके कार्य से भिन्न है ?

How does the function of the magnetic field in a TWT differ from its function in a magnetron ?

(v) मल्टीप्लेकिंग क्या है ? इसकी जरूरत क्यों पड़ती है ?

What is multiplexing ? Why is it needed ?

**(2×5)****(9)****P.T.O.**

2. (i) फेरेडे प्रभाव द्वारा मेग्नेटो-ऑप्टिक प्रभाव को समझाइये ।  
Explain magneto-optic effect using Faraday effect.
- (ii) पोकल्स सेल मोडुलेटर द्वारा प्रकाशीय पुंज स्विचिंग का वर्णन कीजिए ।  
Describe optical beam switching using a pockels cell modulator. (6×2)
3. (i) ट्रेवलिंग वेव ट्यूब की मूल संरचना एवं कार्यकारी सिद्धान्त को समझाइये ।  
Explain the basic construction and working principle of Travelling Wave Tube (TWT).
- (ii) उपयुक्त चित्र द्वारा रीफ्लेक्स क्लाइस्ट्रॉन दोलित्र का वर्णन कीजिए ।  
Describe the reflex klystron oscillator with the help of suitable diagram. (6×2)
4. (i) कैलोरीमापी विधि द्वारा सूक्ष्म तरंग शक्ति मापन को समझाइये ।  
Explain microwave power measurement using calorimetric method. (6)
- (ii) VSWR क्या है ? VSWR मापन की स्लॉटेड लाईन विधि का खण्ड आरेख बनाइये एवं संक्षिप्त में इसको समझाइये ।  
What is VSWR ? Draw block diagram of slotted line method for VSWR measurement & briefly explain it. (1½+4½=6)
5. (i) PCM तंत्र का खण्ड आरेख बनाइये तथा इसके प्रत्येक खण्ड का कार्य समझाइये ।  
Draw block diagram of a PCM system and explain function of each block. (6)
- (ii) अंकीय मॉडुलन की विभिन्न तकनीकें क्या हैं ? सुसंगत ASK प्रेषक एवं सुग्राही की कार्यप्रणाली समझाइये ।  
What are various digital modulation techniques ? Explain working of coherent ASK transmitter & receiver. (1+5=6)
6. (i) समाकलित प्रकाशिकी की अवधारणा को समझाइये । समाकलित प्रकाशिकी में पुंज विभाजक एवं प्रकाशीय स्वीच कैसे बनाया जाता है ?  
Explain the concept of integrated optics. How beam splitters & optical switches are formed using integrated optics ? (2+4)
- (ii) सामान्यीकृत द्विस्थिर प्रकाशीय युक्ति का वर्णन कीजिए एवं इसके अनुप्रयोगों को दर्शाइये ।  
Describe the generalized bistable optical device and mention its applications. (6)

7. (i) अंकीय संचार तंत्र के लिए काम आने वाले निम्न पदों को परिभाषित कर समझाइये :

Define and explain following terms used for digital communication system :

(a) बिट्

Bit

(b) वर्ड

Word

(c) फ्रेम तुल्यकालन

Frame synchronization

(2×3)

(ii) PCM/DPCM से डेल्टा मॉड्युलेशन किस प्रकार भिन्न है ? DM तंत्र में क्वांटीकरण त्रुटि के दो मुख्य स्रोतों को संक्षिप्त में समझाइये ।

How delta modulation (DM) differs from PCM/DPCM ? Explain in brief two major sources of quantizing error in DM systems.

(2+4)

8. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये : (कोई दो)

Write short notes on : (any two)

(i) मोडम

MODEM

(ii) मेग्नेट्रॉन

Magnetron

(iii) आई.ओ. माड्युलेटर्स

I.O. Modulators

(6+6)

**EF308**

**(12)**

**2139**