

EL304

Roll No. : .....

2016

## MICROWAVE &amp; OPTICAL FIBER ENGINEERING

## PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा ]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : 1/2 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. निम्न में से किसमें TEM तरंग संवर्धित नहीं होती है ?

- (a) द्वि-तार प्रसारण पथ
- (b) को-एक्सियल केबल
- (c) आयताकार वेवगाइड
- (d) माइक्रो-स्ट्रिप लाइन

2. आयताकार वेवगाइड के अंदर तरंग की प्रकृति होगी

- (a) समरूप प्लेन तरंग
- (b) असमरूप प्लेन तरंग
- (c) बेलनाकार तरंग
- (d) गोलाकार तरंग

3. आयताकार वेवगाइड में डोमिनेन्ट (प्रबल) मोड है

- (a)  $TE_{10}$
- (b)  $TE_{11}$
- (c)  $TM_{01}$
- (d) TEM

1. TEM wave cannot propagate in which one of the following ?

- (a) two-wire transmission line
- (b) co-axial cable
- (c) Rectangular waveguide
- (d) Micro-strip line

2. Nature of wave inside rectangular waveguide is

- (a) Uniform plane wave
- (b) Non-uniform plane wave
- (c) Cylindrical wave
- (d) Spherical wave

3. Which is the dominant mode in rectangular waveguide ?

- (a)  $TE_{10}$
- (b)  $TE_{11}$
- (c)  $TM_{01}$
- (d) TEM

(1)

P.T.O.

4. कुछ उपयोग हेतु आयताकार वेवगाइड की जगह वृत्तीय वेवगाइड को प्राथमिकता दी जाती है, कारण
- कम क्षरण
  - किसी भी आवृत्ति हेतु कम क्रॉस-सेक्शन की आवश्यकता का होना
  - मिथ्या (गलत) मोड, से छुटाकारा
  - ध्रुवण का चक्रण
5. वृत्तीय वेवगाइड के किस मोड में सबसे कम क्षरण होता है ?
- $TM_{11}$
  - $TE_{11}$
  - $TE_{10}$
  - $TE_{01}$
6. टी एवं जंक्शन बनाते हैं
- एकल-पोर्ट नेटवर्क
  - द्वि-पोर्ट नेटवर्क
  - तीन-पोर्ट नेटवर्क
  - तीन और ज्यादा पोर्ट नेटवर्क
7. मैजिक-टी किससे बनता है ?
- एक H और एक E प्लेन टी
  - दो H और एक E प्लेन टी
  - एक H और दो E प्लेन टी
  - इसमें से कोई नहीं
8. आदर्श डाइरेक्शनल कपलर की डायरेक्टिविटी होती है
- इकाई
  - शून्य
  - अनन्त
  - 40 dB
9. क्लिस्ट्रॉन की कार्यप्रणाली किस सिद्धांत पर निर्भर है ?
- वेग मॉड्यूलन
  - आयाम मॉड्यूलन
  - आवृत्ति मॉड्यूलन
  - कला मॉड्यूलन
10. निम्न में से कौन सा माइक्रोवेव स्रोत है
- दो गुंठी क्लिस्ट्रॉन
  - मैग्नेट्रॉन
  - इम्पेट
  - टी.डब्ल्यू.टी.ए.
4. For some applications circular waveguides may be preferred to rectangular waveguide because of
- Lower attenuation
  - The smaller cross-section needed at any frequency
  - freedom from spurious modes
  - rotation of polarisation
5. Which mode has the lowest attenuation in a circular waveguide ?
- $TM_{11}$
  - $TE_{11}$
  - $TE_{10}$
  - $TE_{01}$
6. Tees and junctions constitute
- Single-port network
  - two-port network
  - three-port network
  - three or more port network
7. Magic Tee is a combination of
- One-H and One-E plane Tee
  - Two-H and One-E plane Tee
  - One-H and Two-E plane Tee
  - None of the above
8. The directivity of an ideal directional coupler is
- unity
  - zero
  - infinity
  - 40 dB
9. Klystron operation is based on the principle of
- Velocity modulation
  - Amplitude modulation
  - Frequency modulation
  - Phase modulation
10. Which of the following are microwave source ?
- Two cavity Klystron
  - Magnetron
  - IMPATT
  - TWTA

11. रिफ्लेक्स क्लीस्ट्रॉन किस प्रकार कार्य करता है ?  
 (a) माइक्रोवेव प्रवर्धक  
 (b) माइक्रोवेव दोलित्र  
 (c) उच्च लाभ गुहा  
 (d) (a) व (b) दोनों
12. टी.डब्ल्यू.टी. का क्लीस्ट्रॉन के सापेक्ष मुख्य लाभ क्या है ?  
 (a) उच्च बैंडविड्थ (b) उच्च लब्धि  
 (c) उच्च आवृत्ति (d) उच्च निर्गत
13. किस प्रकार से हेलिक्स (सर्पिल) का उपयोग टी.डब्ल्यू.टी. में किया जाता है ?  
 (a) धीमी तरंग स्ट्रक्चर  
 (b) तेज तरंग स्ट्रक्चर  
 (c) प्रवर्धक तंतु  
 (d) क्षरण तंतु
14. निम्न में से कौन सा माइक्रोवेव युक्ति का उपयोग स्वीचिंग हेतु होता है ?  
 (a) गन डायोड  
 (b) पिन डायोड  
 (c) स्टेप रिकवरी डायोड  
 (d) इम्पेट डायोड
15. निम्न में से कौन सा 'ट्रान्सफर्ड इलेक्ट्रॉन डिवाइस' है ?  
 (a) बेरिट डायोड (b) इम्पेट डायोड  
 (c) ट्रेपेट डायोड (d) गन डायोड
16. निम्न में से कौन सा 'ऋणात्मक प्रतिरोध गुण' होने के कारण काम में आता है ?  
 (a) पाइन्ट कॉन्टैक्ट डायोड  
 (b) गैसफेट  
 (c) शॉटकी डायोड  
 (d) टनल डायोड
17. किस कारण इम्पेट डायोड अलाभदायी है ?  
 (a) उच्च शोर  
 (b) बहुत ज्यादा परत  
 (c) निम्न क्षमता  
 (d) नैज परत के बनाने में परेशानी

11. A reflex klystron function as a  
 (a) Microwave amplifier  
 (b) Microwave oscillator  
 (c) High gain cavity  
 (d) both (a) and (b)
12. The major advantage of TWT over a klystron lies in its  
 (a) higher bandwidth  
 (b) higher gain  
 (c) higher frequency  
 (d) higher output
13. In a TWT the helix is used as which one of the following ?  
 (a) Slow wave structure  
 (b) Fast wave structure  
 (c) Amplifying element  
 (d) Attenuating element
14. Which one of the following microwave device is used for switching applications ?  
 (a) Gunn diode  
 (b) PIN diode  
 (c) Step-recovery diode  
 (d) IMPATT diode
15. Which one of the following is a transferred electron device ?  
 (a) BARITT diode  
 (b) IMPATT diode  
 (c) TRAPATT diode  
 (d) Gunn diode
16. Which one of the following is used for its negative resistance characteristic ?  
 (a) Point contact diode  
 (b) GASFET  
 (c) Schottky diode  
 (d) Tunnel diode
17. IMPATT diode is disadvantageous because of  
 (a) high noise  
 (b) too many layers  
 (c) low efficiency  
 (d) Difficulty in growing intrinsic layer

18. बरेटर और बोलोमीटर का उपयोग किसके मापन में होता है ?  
 (a) वी.एस.डब्ल्यू.आर.  
 (b) प्रसारण हानियाँ  
 (c) माइक्रोवेव पावर  
 (d) आवृत्ति
19. VSWR का निम्न एवं उच्च मान है  
 (a) 1 और अनन्त (b) 0 और 1  
 (c) -1 और 1 (d) 0 और अनन्त
20. स्लॉटेड लाइन को ट्यूनेबल प्रोब के साथ किसके मापन हेतु काम में नहीं लेते है ?  
 (a) वी.एस.डब्ल्यू.आर.  
 (b) तरंगदैर्घ्य  
 (c) पावर  
 (d) प्रतिबाधा
21. मैच लोड वह होता है जिसमें  
 (a) शून्य परावर्तन  
 (b) इकाई परावर्तन  
 (c) आंशिक परावर्तन और आंशिक प्रसारण  
 (d) इनमें से कोई नहीं
22. माइक्रोवेव में (ku-band) ku-बैंड की आवृत्ति परास क्या है ?  
 (a) 4-8 GHz (b) 8-12 GHz  
 (c) 12-18 GHz (d) 18-27 GHz
23. 12 MHz के क्रम की बैंडविडिथ को किस परास के केरियर के साथ उपयोग में आसानी से लाया जा सकता है ?  
 (a) वी.एच.एफ.  
 (b) यू.एच.एफ.  
 (c) केवल माइक्रोवेव  
 (d) प्रकाशीय आवृत्ति और माइक्रोवेव
24. एक एल.ई.डी. स्रोत प्रकाश देता है जब  
 (a) अवक्षय क्षेत्र में होल एवं इलेक्ट्रॉन का मिलना  
 (b) पी.एन. जंक्शन के पश्च बायस में  
 (c) जंक्शन परत से इलेक्ट्रॉन का निकलना  
 (d) पी.एन. जंक्शन गर्म हो

18. Baraters and Bolometers are used for measurement of  
 (a) VSWR  
 (b) Transmission losses  
 (c) Microwave power  
 (d) Frequency
19. The minimum and maximum VSWR is  
 (a) 1 and infinity  
 (b) 0 and 1  
 (c) -1 and 1  
 (d) 0 and infinity
20. Slotted line with tunable probe is not used to measure  
 (a) VSWR (b) Wavelength  
 (c) Power (d) Impedance
21. A match load is one in which  
 (a) reflection is zero  
 (b) reflection is unity  
 (c) partial reflection and partial transmission  
 (d) none of the above
22. The ku-band frequency range for microwave is  
 (a) 4-8 GHz (b) 8-12 GHz  
 (c) 12-18 GHz (d) 18-27 GHz
23. Bandwidth of the order of 12 MHz can be realized easily using carriers in which range ?  
 (a) VHF  
 (b) UHF  
 (c) Microwaves only  
 (d) Optical frequency and microwave
24. An LED source produces light when  
 (a) holes and electrons combine in the depletion region  
 (b) the PN junction is reversed biased  
 (c) electrons are emitted from the junction surface  
 (d) the PN junction becomes hot

25. निम्न में से कौन से डिटेक्टर द्वारा (प्रबर्धित) आउटपुट मिलती है ?
- (a) P-N फोटोडायोड  
(b) PIN फोटोडायोड  
(c) अवलांच फोटोडायोड  
(d) फोटोवोल्टेयिक डिटेक्टर
26. ग्रेडेड इंडेक्स फाइबर (GI Fiber) में स्पंद के फैलाव का कारण है
- (a) इंटरमोडल डिस्पर्सन  
(b) इंटरमोडल डिस्पर्सन  
(c) (a) व (b) दोनों  
(d) इनमें से कोई नहीं
27. स्टेप इंडेक्स फाइबर के क्रोड में प्रकाश निदेशित होता है
- (a) क्रोड-वायु की सन्धि पर अपवर्तन  
(b) क्रोड-क्लेडिंग सन्धि पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन  
(c) क्लेडिंग क बाहरी सतह पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन  
(d) क्रोड के भीतर प्रकाश की गति में परिवर्तन
28. निम्न में से एल.ई.डी. के निर्माण हेतु उपयुक्त नहीं है
- (a) GaAs (b) सिलिकन  
(c) InGaAsP (d) GaAlAs
29. वेवगाइड के साथ माइक्रोवेव सर्किट में 'वेवगाइड दिवस्ट' का उपयोग क्या है ?
- (a) प्रतिबाधा मिलान  
(b) कला विस्थापन  
(c) पॉयंटिंग वेक्टर घुमाव  
(d) घ्रुवण सतह के घुमाव
30. दो केबिटी क्लिस्ट्रोन में द्वितीय केबिटी (गुहा) को कहा जाता है
- (a) केचर गुहा (b) बंचर गुहा  
(c) वेग मॉडुलन गुहा (d) इनमें से कोई नहीं
25. Which of the following detectors gives amplified output ?
- (a) P-N photo diode  
(b) PIN photo diode  
(c) Avalanche photo diode  
(d) Photovoltaic detector
26. Pulse broadening in GI Fiber is due to
- (a) Intermodal dispersion  
(b) Intramodal dispersion  
(c) both (a) and (b)  
(d) None of these
27. Light is guided within the core of a step index fiber by
- (a) refraction at the core-air interface  
(b) total internal reflection at the core-cladding interface  
(c) total internal reflection at the outer surface of the cladding  
(d) change in the speed of light within the core
28. Which of the following material is not suitable for making an LED ?
- (a) GaAs (b) Silicon  
(c) InGaAsP (d) GaAlAs
29. What is the use of waveguide twist in a microwave circuit with waveguide ?
- (a) Impedance matching  
(b) Phase shifting  
(c) Rotating pointing vector  
(d) Rotating-plane of polarization
30. The secondary cavity in a two cavity Klystron is called the
- (a) Catcher cavity  
(b) Buncher cavity  
(c) Velocity modulation cavity  
(d) None of the above

EL304

Roll No. : .....

2016  
**MICROWAVE & OPTICAL FIBRE ENGINEERING**  
**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) सूक्ष्म तरंग के चार अनुप्रयोग लिखिए ।

Write the four applications of microwave.

(ii) प्रयोगात्मक क्लाइस्ट्रॉन (Klystron) एम्प्लीफायर में दो से अधिक कैविटी क्यों होती हैं ?

Why do practical Klystron amplifier generally have more than two cavities ?

(iii) दिशात्मक युग्मक के संदर्भ में दिशिकता को समझाइये ।

Explain directivity with respect to Directional Coupler.

(iv) ऑप्टिकल फाइबर संचार प्रणाली के लाभ बताइये ।

Write advantages of optical fibre communication system.

(v) गन डोमेन क्या हैं ?

What are GUNN Domains ?

(2×5)

2. (i) उपयुक्त आरेख की सहायता से रिफ्लेक्स क्लायास्ट्रॉन की कार्यविधि का विस्तृत वर्णन कीजिए ।

Explain in detail with help of appropriate diagram, the operation of Reflex Klystron.

- (ii) मेगनेट्रॉन की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Explain with help of diagram the construction and working principle of Magnetron. (6×2)

3. (i) ऋणात्मक प्रतिरोध को दर्शानेवाली युक्ति से किस प्रकार प्रवर्धन संभव है ? समझाइये ।

How is it possible to obtain amplification by using a device which exhibits negative resistance ? Explain

- (ii) टनल डायोड के कार्यकारी सिद्धान्त को समझाइये । इसके V-I अभिलाक्षणिक वक्र को भी समझाइये ।

Explain the working principle of Tunnel diode. Also explain its V-I characteristics. (4+8)

4. (i) बोलोमीटर के कार्यकारी सिद्धान्त को समझाइये ।

Explain the principle of operation of Bolometer.

- (ii) वी.एस.डब्ल्यू.आर. क्या है ? वी.एस.डब्ल्यू.आर. मापन द्वारा "क्व" ज्ञात करने के लिए खण्ड आरेख बनाइये एवं समझाइये ।

What is VSWR ? Draw and explain the block diagram for determination of "Q" by VSWR measurement. (6×2)

5. (i) डायरेक्शनल युग्मक के लिए निम्न को समझाइये :

Explain the following for directional coupler :

- (a) युग्मन गुणांक  
Coupling factor  
(b) प्रविष्टि नुकसान  
Insertion loss  
(c) अलगाव  
Isolation

- (ii) निम्न सूक्ष्म तरंग अवयवों के बारे में समझाइये :

Explain the following w.r.t. microwave components :

- (a) मैजिक टी  
Magic Tee  
(b) संचारक  
Circulator  
(c) क्षीणकारी  
Attenuator

(6×2)

6. (i) ऑप्टिकल फाइबर के विभिन्न प्रकारों का विस्तार से वर्णन कीजिए ।

Explain different types of optical fibre in detail.

- (ii) ऑप्टिकल फाइबर संचार प्रणाली के संदर्भ में निम्न को समझाइये :

Explain following w.r.t. optical fibre communication system :

- (a) स्वीकृति कोण

Acceptance angle

- (b) ऑप्टिकल फाइबर में क्षीणन

Attenuation in optical fibre

(6×2)

7. (i) तरंग गाइड के लिए समूह वेग व चरण वेग की धारणाओं में विभेदन कीजिए ।

Differentiate between the concepts of group velocity & phase velocity for wave guide.

- (ii) एक  $3 \times 4.5$  cm आन्तरिक माप की आयताकार तरंग गाइड में 9 GHz आवृत्ति की तरंग प्रचलित हैं ।  $TE_{10}$  मोड के लिए

- (a) कट ऑफ तरंगदैर्घ्य,

- (b) गाइड तरंगदैर्घ्य,

- (c) ग्रुप तथा कला वेग,

- (d) अभिलक्षण तरंग प्रतिबाधा की गणना कीजिए ।

A rectangular wave guide measures  $3 \times 4.5$  cm. Internally and has a 9 GHz wave propagated in it. Calculate

- (a) the cut off wave length

- (b) guide wave length

- (c) group and phase velocity

- (d) characteristic wave impedance for  $TE_{10}$  mode.

(4, 2×4)

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

Write short notes on any two of the following :

- (i) टी.डब्ल्यू.टी.

TWT

- (ii) गन डायोड

GUNN Diode

- (iii) एल.ई.डी.

LED

(6×2)