

EL304

Roll No. : .....

2021

## MICROWAVE & OPTICAL FIBER ENGINEERING

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours ]

[Maximum Marks : 70

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

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **TWO** 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. (i) TE तथा TM मोड्स की संक्षिप्त में तुलना कीजिए ।

Compare TE and TM modes in brief.

(ii) C-बैंड तथा ka-बैंड की आवृत्ति परास लिखिए ।

Write frequency range of C-band and ka-band.

(iii) सुरंग डायोड के कोई दो अनुप्रयोग लिखिए ।

Write any two applications of tunnel diode.

(iv) वेवगाइड ट्यूनिंग स्क्रू को संक्षेप में समझाइए ।

Briefly explain about waveguide tuning screw.

(v) संक्रमण काल प्रभाव (ट्रान्जिट टाइम इफेक्ट) की क्या महत्ता है ?

What is the significance of transit time effect ?

(4×5)

2. (i) ट्रेवलिंग वेव ट्यूब (TWT) की संरचना व कार्य सिद्धान्त को समझाइए।  
Explain the construction and working principle of Travelling Wave Tube (TWT).
- (ii) समझाइए कि किस प्रकार कैविटी मैग्नेट्रॉन में दोलन निरन्तर कायम रहते हैं, यह मानते हुए कि पाई मोड ( $\pi$ -मोड) दोलन पहले से ही विद्यमान हैं। कट-ऑफ फील्ड को भी परिभाषित कीजिए।  
Explain how oscillations are sustained in cavity magnetron, assuming that  $\pi$ -mode oscillations already exist. Also define the cut-off field. (12½+12½)
3. (i) ट्रान्सफर्ड इलेक्ट्रॉन युक्तियों हेतु दो घाटी (RWH) थ्योरी क्या है ? गन डायोड में गन डोमेनों के निर्माण की प्रक्रिया समझाइए।  
What is two valley (RWH) theory for transferred electron devices ? Explain formation of Gunn domains in GUNN diode.
- (ii) IMPATT डायोड क्या है ? कौन से कारक IMPATT डायोड की दक्षता को प्रभावित करते हैं और क्यों ? समझाइये।  
What is an IMPATT diode ? Which factors affect the efficiency of IMPATT diode and why ? Explain. (12½+12½)
4. (i) वृत्ताकार वेवगाइड की संरचना व कार्य सिद्धान्त समझाइए।  
Explain the construction and working principle of a circular waveguide.
- (ii) एक वृत्ताकार वेवगाइड जिसकी आंतरिक त्रिज्या  $r = 2$  से.मी. है। इसमें 10 GHz का सिगनल  $TE_{11}$  मोड में संचरित हो रहा है। कट-ऑफ तरंग संख्यांक 'K' तथा त्रिज्या 'r' का गुणनफल  $Kr = 1.84$  है। यहाँ  $K.r$  बेसल फलन के हल से प्राप्त है। इस वेवगाइड की "कट-ऑफ" तरंगदैर्घ्य तथा "गाइड" तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।  
Calculate the cut-off wavelength and the guide wavelength of a circular waveguide whose internal radius is  $r = 2$  cm., for a 10 GHz signal propagating in  $TE_{11}$  mode. Given that product of cut-off wave number 'K' and radius 'r' is  $Kr = 1.84$ . Here  $k.r$  is obtained from solution of Bessel function. (12½+12½)
5. (i) माइक्रोवेव के चार लाभ तथा चार अनुप्रयोग लिखिए।  
Write four advantages and four applications of microwaves.
- (ii) दिशात्मक योजक की 'दिशात्मकता' तथा 'युग्मन गुणांक' की महत्ता क्या है ? योजक की कार्यप्रणाली समझाने वाले आरेख चित्र भी बनाइए।  
What is the significance of 'directivity' and 'coupling factor' of a directional coupler ? Draw diagrams of the coupler explaining its working. (12½+12½)

6. निम्नलिखित की संरचना, कार्यप्रणाली तथा अनुप्रयोग समझाइए : (कोई दो)

Explain the construction, working and applications of following : (any two)

(i) वेवगाइड टर्मिनेशन  
Waveguide terminations.

(ii) अटेन्युएटर (क्षीणकारी)  
Attenuators

(iii) वेवगाइड आईरिसेज  
Waveguide irises

(12½+12½)

7. (i) माइक्रोवेव तरंगदैर्घ्य के मापन की विधि समझाइए ।  
Explain method of measurement of microwave wavelength.

(ii) रव अंक का क्या महत्व है ? रवांक के मापन की विधि समझाइए ।

What is significance of noise figure ? Explain any method of noise figure measurement.

(12½+12½)

8. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :  
Write short notes on any two of the following :

(i) कपलिंग प्रोब्स एवं कपलिंग लूप्स  
Coupling Probes and Coupling Loops.

(ii) टी-संधि  
T-junction

(iii) क्लाइस्ट्रॉन के अनुप्रयोग तथा इसकी TWT से तुलना ।

Applications of Klystron and its comparison with TWT.

(12½+12½)

