

**FIFTH SEMESTER
ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATION
ENGINEERING**

SCHEME JULY 2008

ANTENNA AND MICROWAVE ENGINEERING

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total Five questions out of Eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिये।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Define skip distance and give the reasons why it varies. 3
 "स्किप दूरी" को परिभाषित करते हुये उसके परिवर्तित होने के कारण बताइये?
- b) The open circuit and short circuit impedances of a transmission lines at 1.6KHz are 900Ω and 400Ω . Calculate the characteristic impedance of the line? 3

एक ट्रांसमिशन लाइन के 1.6 कि. हर्टज पर उसके ओपन सर्किट एवं शार्ट सर्किट प्रतिबाधा के मान क्रमशः 900 ओह्म एवं 400 ओह्म है। अतः ट्रांसमिशन लाइन की विशिष्ट प्रतिबाधा की गणना कीजिये।

- c) Compare Rectangular and Circular waveguides. 6

आयताकार एवं वृत्ताकार वेवगाइडों की तुलना कीजिये।

- d) Explain with suitable sketch various kinds polarizations and field patterns of antennas? An antenna has Radiation resistance of 72Ω , loss resistance of 8Ω and power gain of 16. Find its efficiency and directivity. 8

समुचित चित्र द्वारा एंटीना में विभिन्न प्रकार के ध्रुवीकरण एवं फील्ड पैटर्न समझाइये। एक एंटीना का विकिरण प्रतिरोध 72Ω , हानि प्रतिरोध 8Ω एवं शक्ति लाभ 16 है तो उसकी दक्षता एवं डायरेक्टिविटी ज्ञात कीजिये।

2. a) What is the difference between Directivity and Antenna Gain? 3
 एंटीना गेन एवं डायरेक्टिविटी में क्या अन्तर है?
- b) The cross-section of a rectangular waveguide has dimensions; length = 2.54 cm, breadth = 1.27 cm and thickness = 0.0127 cm. Calculate the cut off frequency. 3

(3)

एक आयताकार वेवगाइड की क्रॉस सेक्शन आयाम हैं:
लम्बाई = 2.54 सेमी., चौड़ाई = 1.27 सेमी. एवं
मोटाई = 0.0127 सेमी.। इसकी कट-ऑफ आवृत्ति की
गणना कीजिये।

- c) What are the different methods of matching of a load to line? Explain the single and double stub matching methods. 6

लोड को लाइन से मिलान करने की विभिन्न विधियाँ क्या हैं? एकल एवं युगल स्टब मिलान विधियों को समझाइये।

- d) Explain with neat sketch how oscillations are sustained in a multicavity magnetron assuming that n mode oscillation already exist. 8

एक बहुकोटर मेग्नेट्रॉन में स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइये कि किस प्रकार दोलनों को बनाये रखा जाता है जबकि यह माना जावे कि दोलनों का n -मोड पहले से ही मौजूद है।

3. a) How ionospheric layers D, E, F_1 and F_2 are created? 3

आयनमण्डल परते D, E, F_1 एवं F_2 कैसे बनती हैं?

- b) What are waveguides? How energy transfer is done through waveguide? 3

वेवगाइड क्या होती है? वेवगाइड में किस प्रकार ऊर्जा अंतरण किया जाता है?

956 ✓

S/2015/6212

P.T.O.

(4)

- c) Write short note on Gunn diode oscillators? 6
गन-डायोड दोलक पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

- d) What do you mean by effective aperture of a parabolic reflector antenna? Find its gain and beamwidth if its diameter is 7m and is operating at 12GHz frequency? 8

एक अनुवृत्त परावर्तक एंटीना का प्रभावी अपर्चर से क्या समझते हैं? इसका गेन एवं बिमविड्थ ज्ञात कीजिये अगर उसका व्यास 7 मी. एवं वह 12 गिगाहर्ट्ज आवृत्ति पर कार्य कर रहा है।

4. a) What are the dominant modes in rectangular waveguide. 3

आयताकार वेवगाइड में प्रमुख मोड क्या होते हैं?

- b) Calculate the characteristic impedance for the following line parameters : 3

$R = 10.4 \Omega/\text{km}$, $L = 0.00367 \text{ H/km}$,

$C = 0.00835 \mu\text{F/km}$, $G = 10.8 \times 10^{-6} \text{ s/km}$.

निम्नलिखित लाइन पैरामीटरों के लिये विशेषता प्रतिबाधा की गणना कीजिये-

$R = 10.4 \Omega/\text{किमी.}$,

$L = 0.00367 \text{ हैनरी/किमी.}$,

$C = 0.00835 \text{ माइक्रो. फै/किमी.}$,

$G = 10.8 \times 10^{-6} \text{ साइमन/किमी.।}$

957

S/2015/6212

Contd.....

(5)

- c) Compare TWT and Klystron amplifier. 6
टी.डब्ल्यू.टी. एवं क्लाइस्ट्रॉन प्रवर्धक की तुलना कीजिये।
- d) Write short notes on Yagi-Uda antenna. Design a Yagi-Uda antenna to provide a gain of 10 dB operating at 200 MHz. 8
एक यागी-उदा एंटीना पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये। एक यागी-उदा एंटीना डिजाइन कीजिये जो 200 मेगा हर्टज पर कार्य करते हुये 10 डे. बेल का गेन उपलब्ध करावे।
5. a) What do you understand by "Negative resistance". 3
"ऋणात्मक प्रतिरोध" से आप क्या समझते हैं?
- b) How "Radio Horizon" is different from the "optical horizon". 3
कैसे "रेडियो क्षितिज", भिन्न है "प्रकाशीय क्षितिज" से।
- c) List out conditions for distortionless transmission in a line? 6
एक लाइन में विरूपणहीन संचरण की शर्तों को सूचिबद्ध करें।
- d) Explain various forms of an antenna array with neat diagram. 8
एक एंटीना ऐरे के विभिन्न प्रकार स्वच्छ चित्र के द्वारा समझाइये।

358

S/2015/6212

P.T.O.

(6)

6. a) Define : 3
i) Cut-off wavelength
ii) Phase velocity
iii) Propagation constant
निम्नलिखित परिभाषित करें
i) कट-ऑफ आवृत्ति
ii) कला वेग
iii) संचरणांक
- b) What do you understand by characteristic impedance? How it is important in impedance matching? 3
अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा से आप क्या समझते हैं? यह प्रतिबाधा सुमेलन में कैसे महत्वपूर्ण है?
- c) A rectangular air filled copper waveguide with dimensions $a = 2.28$ cm and $b = 1.01$ cm has a 9.2 GHz signal propagated in it. Determine the guide wavelength for TE_{10} mode. 6
एक आयताकार हवा युक्त तौबे की वेवगाइड जिसका नाप $a = 2.28$ सेमी. एवं $b = 1.01$ सेमी. है, उसमें 9.2 गिगा हर्टज का संकेत संचरण कर रहा है। TE_{10} मोड के लिये गाइड तरंगदैर्घ्य तय कीजिये।
- d) Draw the structure of an Helical antenna, state its different modes of operation, list various applications and state various parameters to be considered in its design. 8

S/2015/6212

359 ✓

Contd.....

(7)

एक हेलिकल एंटीना की रचना का चित्र बनाते हुये उसके विभिन्न कार्यविधियों, विभिन्न अनुप्रयोगों एवं उसकी डिजाइन में मानी जाने वाले विभिन्न मापदंडों को बताइये।

7. a) What power will be radiated by an antenna having a radiation resistance of 50 ohms and is drawing a current of 8A? 3
एक 50 ओह्म विकिरण प्रतिबाधा वाले एंटीना द्वारा कितनी शक्ति उत्सर्जित की जायेगी जब की वह 8 एम्पीयर की धारा निकाल रहा है।
- b) What is "duct propagation"? 3
"डक्ट प्रसार" क्या है?
- c) What is "Gunn effect"? With neat sketch explain a gunn diode oscillator? 6
"गन प्रभाव" क्या है? स्वच्छ चित्र सहित एक गन डायोड दोलक को समझाइये।
- d) What do you understand by VSWR and reflection coefficient? If an standing wave has $V_{\max}=5$ volts and $V_{\min}=3$ volts, the what will be its VSWR? 8
वही. एस. डब्लू. आर. से आप क्या समझते है? अगर एक स्थिर तरंग का $V_{\max}=5$ वोल्ट एवं $V_{\min}=3$ volts है तो उसका वही. एस. डब्लू.आर. क्या होगा।

960 ✓

S/2015/6212

P.T.O.

(8)

8. a) What are the disadvantages of circular waveguides? 3

वृत्ताकार वेवगाइड के नुकसान क्या है?

- b) What is an antenna array? List out various forms of antenna arrays. 3
एक एंटीना शृंखला क्या है? विभिन्न प्रकार के एंटीना शृंखलाओं को सूचीबद्ध करें।
- c) What are the limitations of semiconductor transistors at microwave frequencies? 6
सूक्ष्मतरंग आवृत्तियों पर अर्धचालक ट्रांजिस्टर की क्या सीमायें है।
- d) Explain the effects of the ionosphere on the radio wave path with the help of neat sketch. Define MUF and skip distance with the help of neat sketch. 8
स्वच्छ चित्र की सहायता से रेडियो तरंग पथ पर आयनमण्डल के प्रभाव समझाइये। स्वच्छ चित्र की सहायता से एम. यू. एफ. एवं स्किप दूरी को परिभाषित कीजिये।



961

S/2015/6212