

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2016

DEP5303: MICROWAVE DEVICES

TARIKH : 23 OKTOBER 2016 (AHAD)
MASA : 2.30 PM – 4.30 PM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (4 soalan)

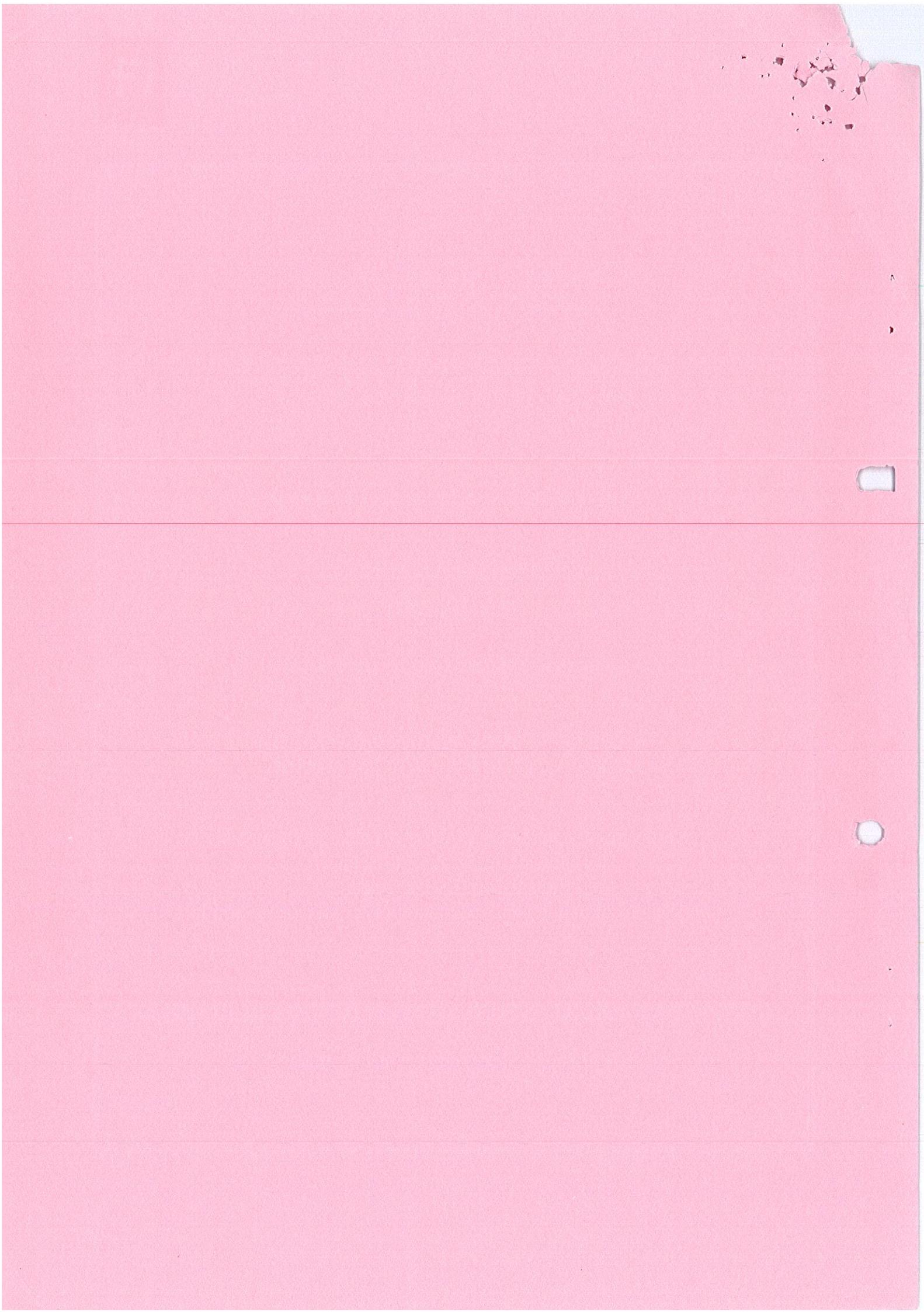
Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula, Carta Smith

JANGAN BUKA KERTAS SOALANINI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT



SECTION A : 60 MARKS
BAHAGIAN A : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO1

C1

- (a) Define an electromagnetic wave.

Takrifkan gelombang elektromagnetik.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

C2

- (b) Differentiate the propagation mode in free space with the propagation mode in waveguide that is between transverse electromagnetic (TEM), transverse electric (TE) and transverse magnetic (TM).

Bezakan mod perambatan di dalam ruang bebas dengan mod perambatan di dalam pandu gelombang iaitu di antara elektromagnetik menegak (TEM), elektrik menegak (TE) dan magnetik menegak (TM).

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

C2

- (c) Discuss **TWO (2)** important characteristics of microwave that benefit to the communication systems.

*Bincangkan **DUA (2)** ciri penting gelombang mikro yang memberi manfaat kepada sistem komunikasi.*

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

CLO1
C2

- (a) Diagram A2 shows how electromagnetic wave propagates inside a rectangular waveguide in order to fulfill the rule of Boundary Condition. Express this boundary condition.

Rajah A2 menunjukkan bagaimana gelombang elektromagnetik merambat dalam pandugelombang empatsegi untuk mematuhi peraturan Syarat Sempadan. Nyatakan Syarat Sempadan ini.

[3 marks]
[3 markah]

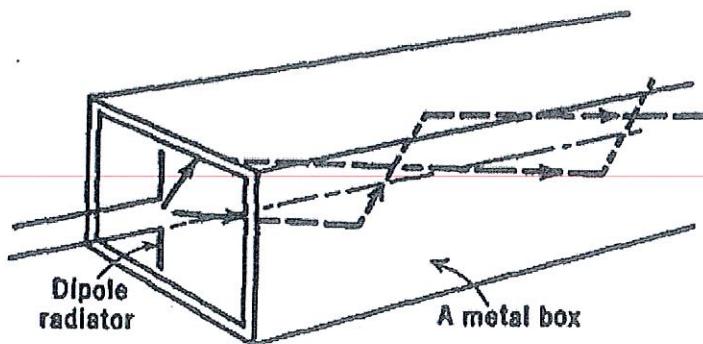


Diagram A2 / Rajah A2

CLO2
C3

- (b) Calculate the cutoff conditions for the waveguide in the diagram A2, if its dimension is 4.2×2.1 cm and the allowed propagation mode is dominant mode.

Kirakan keadaan potong untuk pandugelombang bagi Rajah A2, sekiranya dimensi adalah 4.2×2.1 cm dan mod perambatan yang dibenarkan adalah mod dominan.

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

- (c) A 9 GHz signal propagates inside the rectangular waveguide that is filled with lossy dielectric material with dielectric conductivity 3.655×10^{-4} S/m, dielectric permittivity 2.1 and dielectric permeability 1.0. Use the appropriate formula to determine the guide attenuation factor if the cut-off frequency is 4.5 GHz.

Sebuah isyarat 9 GHz merambat di dalam pandugelombang empatsegi yang berisi dengan bahan dielektrik dengan kehilangan yang mempunyai dielectric conductivity 3.655×10^{-4} S/m, permittivity 2.1 dan permeability 1.0. Gunakan formula yang sesuai untuk menentukan faktor pelemahan pandu sekiranya frekuensi potong adalah 4.5 GHz.

[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3CLO2
C2

- a) Plot the following normalized values $Z1 = 1.5 - j2$, $Z2 = 2 + j0.8$ and $Z3 = j4$ on a Smith Chart:

Plotkan nilai-nilai ternormal berikut $Z1 = 1.5 - j2$, $Z2 = 2 + j0.8$ and $Z3 = j4$ di atas sebuah Carta Smith.

[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C3

- b) A transmission line has a characteristic impedance of 50Ω and is terminated by load of $100+j500 \Omega$. Calculate magnitude of reflection coefficient and voltage standing wave ratio

Sebuah tali penghantaran mempunyai ciri galangan 50Ω dan ditamatkan dengan beban $100+j500 \Omega$. Kirakan magnitud pekali pantulan dan nisbah voltan pegun.

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

- c) By using a Smith Chart, plot the input impedance of a transmission line at a point of 0.652λ from the load of $75-j25 \Omega$ if the characteristic impedance of the line is 50Ω .

Dengan menggunakan Carta Smith, plotkan galangan masukan bagi tali penghantaran pada kedudukan 0.652λ dari beban $75-j25 \Omega$ sekiranya galangan ciri bagi tali penghantaran adalah 50Ω .

[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- (a) List THREE (3) microwave sources of type's semiconductor.

CLO1

C1

Senaraikan TIGA (3) sumber gelombang mikro jenis semi konduktor.

[3 marks]
[3 markah]

CLO1

C2

- (b) Describe the microwave source of type vacuum tube.

Huraikan sumber gelombang mikro jenis tiub.

[5 marks]
[5 markah]

CLO1

C3

- (c) Sketch the radiation pattern for microwave antenna and label it completely.

Lakarkan corak pancaran bagi antena gelombang mikro serta labelkan selengkapnya.

[7 marks]
[7 markah]

SECTION B: 40 MARKS***BAHAGIAN B: 40 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of TWO (2) essay questions. Answer ALL questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1***SOALAN 1***

CLO2
C3

- (a) An air-filled rectangular waveguide with a dimension of 7cm x 3.5cm operates in the TE₁₁ mode with the frequency of 6GHz. Determine cut-off frequency, guide wavelength, velocity of the signal inside the waveguide and wave characteristic impedance.

Suatu pandu gelombang segi empat tepat berisi udara dengan dimensi 7cm x 3.5cm beroperasi dalam mod TE₁₁ dengan frekuensi 6GHz. Tentukan frekuensi potong, panjang gelombang pandu, halaju isyarat yang merambat dalam pandu gelombang dan galangan ciri gelombang.

[10 marks]
[10 markah]

CLO2
C3

- (b) An air-filled circular waveguide with an inner diameter of 4cm operated in a dominant mode at 10GHz. Calculate cut-off frequency, guide wavelength and wave characteristic impedance.

Sebuah pandu gelombang bulat berisi udara mempunyai garis pusat dalaman 4cm beroperasi dalam mod dominan pada 10 GHz. Kira frekuensi potong, panjang gelombang pandu dan galangan ciri gelombang.

[10 marks]
[10 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2CLO2
C4

The voltage standing wave caused by a mismatch load has a maximum value of 60V and a minimum value of 40V. Calculate the value of standing wave ratio (SWR) and reflection coefficient (Γ) using suitable formula. If the reflection angle of the load is $+30^\circ$ and the length of the transmission line is 0.15λ , determine the value of the load (in Ω) and input impedance (Ω) using Smith Chart.

Voltan bagi gelombang pegun yang disebabkan oleh beban tidak sepadan mempunyai nilai maksimum 60V dan nilai minimum 40V. Kirakan nilai bagi nisbah gelombang pegun (SWR) dan pekali pantulan (Γ). Sekiranya sudut pantulan beban adalah $+30^\circ$ dan panjang talian penghantaran adalah 0.15λ , tentukan nilai bagi beban tersebut (dalam Ω) dan galangan masukan (Ω) dengan menggunakan Carta Smith.

[20 marks]
[20 markah]

SOALAN TAMAT