

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2022/2023

DEP50072: SATELLITE AND RADAR COMMUNICATION SYSTEM

TARIKH : 21 JUN 2023

MASA : 2.30 PTG – 4.30 PTG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (3 soalan)

Bahagian C: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 60 MARKS
BAHAGIAN A : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **THREE (3)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1

- (a) Discuss **THREE (3)** advantages and **TWO (2)** disadvantages of Ku-band frequency.

*Bincangkan **TIGA (3)** kelebihan dan **DUA (2)** kelemahan frekuensi jalur-Ku.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Explain the characteristics of the most suitable orbit for the satellite to be located that can cover a large area of earth, which at least be able to cover 30% of earth surface.

Terangkan ciri-ciri orbit yang paling sesuai untuk satelit ditempatkan yang boleh meliputi kawasan yang luas di bumi, yang sekurang-kurangnya dapat meliputi 30% permukaan bumi.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) The Look Angle is the angle at which the Earth Station (ES) antenna must point to communicate with a space satellite. Draw **TWO (2)** types of look angles.

*Sudut pandang ialah sudut yang mesti dihalakan oleh antena stesen bumi (ES) untuk berkomunikasi dengan satelit angkasa. Lukiskan **DUA (2)** jenis sudut pandangan.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- (a) Satellites are made up of several subsystems, which are classified into two main categories: bus and payload. Explain any **TWO (2)** of the subsystems in bus category.

*Satellite terdiri daripada beberapa subsistem, yang dikelaskan kepada dua kumpulan utama: bas dan muatan. Jelaskan mana-mana **DUA (2)** subsistem dalam kategori bas.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A receive-only station is an earth station that can only receive the signal from a space satellite but not transmitting any signal towards the satellite. Sketch the complete block diagram of the Earth Station, receive-only.

Stesen terima-sahaja ialah stesen satelit bumi yang hanya boleh menerima isyarat daripada satelit angkasa tetapi tidak menghantar sebarang isyarat ke satelit. Lakarkan gambarajah blok lengkap bagi stesen satelit bumi, terima-sahaja.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) Write the MEASAT satellite specifications in terms of frequency allocation and coverage area for C-band and Ku-band.

Tuliskan spesifikasi satelit MEASAT dari segi peruntukan frekuensi dan kawasan liputan untuk jalur-C dan jalur-Ku.

[8 marks]

[8 markah]

- CLO1 **QUESTION 3**
SOALAN 3
- (a) Explain the multiple access technique in satellite communication system.
- Terangkan dengan jelas maksud teknik capaian berbilang di dalam komunikasi satelit.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Discuss the basic operations of Frequency Division Multiple Access (FDMA).
- Bincangkan operasi-operasi asas bagi capaian berbilang pembahagian frekuensi (FDMA).*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (c) A pulse radar operates with an average power, P_{avg} of 10 kW, pulse width, PW of 15 μ s and pulse repetition frequency, PRF of 1 kHz. Calculate the peak power, P_{pk} and the duty cycle of the radar. Then, draw the relationship between the peak and the average power.
- Sebuah radar denyut beroperasi dengan kuasa purata, P_{avg} 10 kW, lebar denyut, PW bersamaan dengan 15 μ s dan frekuensi ulangan denyut, PRF bersamaan dengan 1 kHz. Kirakan kuasa puncak, P_{pk} dan kitaran tugas bagi radar tersebut. Seterusnya, lukiskan gambarajah hubungan di antara kuasa puncak dengan kuasa purata.*
- [10 marks]
[10 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**

CLO1

A link budget is one of the most important steps to consider when planning to launch a satellite. Based on the statement, calculate the link budget of a C-band earth station that covers path loss (L_{pu}), effective isotropic radiated power (EIRP), figure of merit (G/T), and carrier per noise (C/N) for a C-band earth station. The station has an antenna with a transmit gain of 52 dB and the transmitter output power is set to 100 W at a frequency of 7 GHz. The signal is received by a satellite at a distance of 36,000 km using an antenna with a gain of 25 dB. The signal is then routed to a transponder with a noise temperature of 1169 K and a bandwidth of 30 MHz. Use Boltzmann's constant, $k = -228.6$ dBw/K/Hz in your calculation and sketch the basic diagram of the satellite link system.

Bajet pautan adalah salah satu langkah yang penting untuk dipertimbangkan apabila ingin melancarkan satelit. Berdasarkan pernyataan tersebut kirakan bajet pautan bagi sebuah stesen bumi jalur-C yang merangkumi kehilangan laluan(L_{pu}), kuasa terpancar isotropic berkesan (EIRP), figure of merit (G/T), dan pembawa per bunyi (C/N). Stesen tersebut mempunyai antenna dengan gandaan penghantaran sebanyak 52 dB dan kuasa keluaran pemancar ditetapkan kepada 100 W pada frequency 7 GHz. Isyarat ini diterima oleh satellite pada jarak 36,000 km menggunakan antenna dengan gandaan sebanyak 25 dB. Isyarat ini kemudian dihantar ke transponder dengan suhu hingar 1169 K dan jalur lebar 30 MHz. Gunakan Boltzmann's constant $k = -228.6$ dBw/K/Hz di dalam pengiraan anda dan lakarkan gambarajah asas bagi sistem rangkaian satelit tersebut.

[20 marks]

[20 markah]

CLO1

QUESTION 2**SOALAN 2**

Continuous-wave radar is a type of radar system where a known stable frequency continuous wave radio energy is transmitted and then received from any reflecting object. Investigate the performance of the continuous-wave radar by calculating the power received (P_r) if the radar is operating at 15 GHz with an antenna with a gain of 32 dB and the total peak power developed by the radar transmitter is 110 kW and it is designed to detect a target with a radar cross section of 13 m^2 at the target range of 70 km. Apply all the values given along with the calculated value of power received (P_r) to illustrate the radar communication system situation.

Radar gelombang berterusan ialah sejenis sistem radar yang menghantar dan menerima frekuensi stabil tenaga radio gelombang berterusan daripada sebarang objek pemantulan. Siasat prestasi radar gelombang berterusan dengan mengira kuasa yang diterima (P_r) jika radar beroperasi pada 15 GHz dengan antena gandaan 32 dB dan jumlah kuasa puncak yang dihasilkan oleh pemancar radar sebanyak 110 kW, dan ia ditakrifkan untuk mengesan sasaran dengan keratan rentas radar 13 m^2 pada julat sasaran 70 km. Gunakan semua nilai yang diberikan, bersama-sama dengan nilai pengiraan kuasa yang diterima (P_r), untuk menggambarkan keadaan sistem komunikasi radar tersebut.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT