

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2021 / 2022

DEP50072: SATELLITE AND RADAR COMMUNICATION SYSTEM

TARIKH : 14 JULAI 2022

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

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

Bahagian A: Struktur (2 soalan)

Bahagian B: 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 **TWO (2)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

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

QUESTION 1**SOALAN 1**CLO1
C3

- (a) Based on to Azimuth angle, earth station is located 77° to West along the Equator. Elevation angle is located 39° to North from Equator. Show the location of the earth position and look angles of the satellite with related illustration.

Berdasarkan kepada Sudut Azimut, stesen bumi terletak 77° ke barat pada garisan Khatulistiwa. Sudut Dongak berada 39° ke Utara dari garisan Khatulistiwa. Tunjukkan kedudukan stesen bumi dan sudut pengarahannya pada satelit dengan ilustrasi yang bersesuaian.

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C3

- (b) The physical structure of the satellite was always related to its stability on its orbital, especially in a way to ensure that the antennas will always face toward the earth for the transmission of the communication signals. Therefore, in order to control the attitude of a satellite the 'flywheel' or 'momentum wheel' will be used to ensure that the satellite will still be in its correct position. Applying the momentum wheel stabilization with the 3-axis concept, show how the flywheels work to maintain the satellite in its position.

Struktur fizikal satelit sentiasa dikaitkan dengan kestabilan satelit itu sendiri ketika berada pada orbitnya terutama bagi memastikan antena sentiasa menghala ke arah bumi untuk penghantaran isyarat komunikasi. Oleh itu, bagi

mengawal keadaan satellite 'roda bebas' atau 'roda impak' akan digunakan untuk memastikan satelit sentiasa berada pada kedudukan yang betul. Dengan mengaplikasikan konsep kestabilan roda bebas dengan konsep 3 satah, tunjukkan bagaimana roda bebas berfungsi untuk menstabilkan kedudukan satelit.

[10marks]

[10 markah]

CLO1
C3

- (c) Draw completely the block diagram of Earth Station Receiver.

Lukiskan dengan lengkap gambarajah blok bagi Stesen Bumi Penerima.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C3

- (a) The importance of satellite technology in human daily life has been proven by various technologies provided by satellite systems such as TV broadcasting, Navigational system, Weather satellite services and etc. Therefore, with the aid of a diagram, construct the satellite TV Broadcasting Services.

Kepentingan teknologi satelit dalam kehidupan manusia telah dibuktikan dengan pelbagai teknologi yang mana telah disediakan oleh sistem satelit seperti Penyiaran TV, sistem pelayaran, perkhidmatan satelit cuaca dan sebagainya. Oleh itu, dengan bantuan gambarajah, bina sistem Sistem penyiaran TV satelit.

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C3

- (a) The communication satellite link operates in Ku-band frequency. The transmit power is 1.5k watts, and both transmit and receive parabolic antennas have a diameter of 3 m and 6 m respectively. The antenna efficiency is 55% for both antennas. The satellite is in a GSO location, with a range of 36 000 km. These

are typical parameters for a moderate rate private network VSAT downlink terminal. Calculate the received power, P_r .

Perhubungan satelit komunikasi yang beroperasi dalam frequency jalur-Ku. Kuasa penghantaran ialah 1.5k watt dan kedua-dua antenna penghantar dan penerima masing-masing mempunyai diameter 3m dan 6 m. Kecekapan antenna ialah 55% bagi kedua-dua antenna. Satelit tersebut berada di lokasi GSO dengan jarak 36000km. Berikut adalah merupakan parameter biasa untuk kadar sederhana bagi rangkaian VSAT pengkalan pautan ke bawah. Kirakan kuasa penerimaan, P_r

[10marks]

[10 markah]

CLO1
C3

- (c) Compute the Effective Isotropic Radiated Power (EIRP) and Power Flux Density (PFD) to calculate the required power density of the satellite input if the geostationary satellite at a distance, r of 36000 km from the surface of earth radiating a power of 12 Watts in a desired direction through an antenna with a gain of 15dBi.

Kira Kuasa Sinaran Isotropik Berkesan (EIRP) dan Ketumpatan Fluks Kuasa (PFD) untuk mengira ketumpatan kuasa yang diperlukan input satelit jika satelit geopegun pada jarak, r , 36000 km dari permukaan bumi memancarkan kuasa 12 Watt dalam arah yang dikehendaki melalui antena dengan keuntungan 15dBi.

[10 marks]

[10 markah]

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

This section consists of **TWO (2)** essay question. Answer **ALL** the question.

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1
C4

A link budget is accounting of all of the gains and losses from the transmitter, though the medium (free space, cable, waveguide, fiber, etc.) to the receiver in a telecommunication system. It is the algebraic sum of all gains and losses expressed in decibels when moving from the transmitter to the receiver. Illustrate the Effective Isotropic Radiated Power (EIRP) through an illustration for basic terminology in satellite system links with formula of uplink and downlink in link budget.

'Link Budget' mengambilkira semua gandaan dan kehilangan daripada pemancar, medium (ruang kosong, kabel, pandu gelombang, gentian, dll.) kepada penerima dalam sistem telekomunikasi. Ia adalah jumlah algebra bagi semua gandaan dan kehilangan yang dinyatakan dalam desibel apabila bergerak dari pemancar ke penerima. Gambarkan Kuasa Sinaran Isotropik Berkesan (EIRP) melalui ilustrasi untuk istilah asas dalam pautan sistem satelit dengan formula 'uplink' dan 'downlink' dalam 'link budget'.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C4

Radar is an object detection system which uses radio waves to determine the range altitude, direction and speed of both moving and fixed objects. The antenna transmits pulses of radio waves or microwaves which bounce off any object in their path. Determine the gain of transmitting antenna and maximum range of airborne radar for Astromix Company which operates at a frequency of 10GHz, peak pulse power of 600kW, the antenna effective of 5m^2 , the target area of 20m^2 and the minimum receivable power of 10^{-13} Watt. If the average transmitted power increased to 1.5kW and the airborne pulsed radar has peak power, Ppk as much as 15kW and uses PRT of 150us, calculate the required pulse width, pw for the radar. However, the company has second radar with PRF of 2000 pps, calculate its maximum achievable target distance.

Radar ialah sistem pengesanan objek yang menggunakan gelombang radio untuk menentukan julat ketinggian, arah dan kelajuan bagi kedua-dua objek bergerak dan pegun. Antena menghantar denyutan gelombang radio atau gelombang mikro yang melantun mana-mana objek di laluanannya. Tentukan gandaan antena pemancar dan julat maksimum radar 'airbone' untuk Syarikat Astromix yang beroperasi pada frekuensi 10GHz, kuasa nadi puncak 600kW, antena berkesan 5m^2 , kawasan sasaran 20m^2 dan kuasa boleh terima minimum 10^{-13} Watt. Jika purata kuasa dihantar meningkat kepada 1.5kW dan radar 'airbone' mempunyai kuasa puncak, Ppk sebanyak 15kW dan menggunakan PRT sebanyak 150us, kirakan lebar nadi, pw yang diperlukan untuk radar. Walau bagaimanapun, syarikat itu mempunyai radar kedua dengan PRF 2000 pps, hitung jarak sasaran maksimum yang boleh dicapai.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT