

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2016

DEP5313: FIBER OPTIC COMMUNICATION SYSTEM

TARIKH : 02 NOVEMBER 2016

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 : 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 **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C2

- a) Explain the refraction in fiber optic transmission system by using suitable diagram.

Dengan bantuan gambarajah yang bersesuaian, terangkan tentang biasan dalam sistem penghantaran gentian optik.

[3 marks]
[3 markah]

CLO1
C3

- b) Sketch and label the construction of fiber optic cable.

Lakar dan label binaan kabel gentian optik.

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

- c) Optical fibers, which are constructed from plastic and glass, have a refractive index of 1.48 and 1.6. Calculate the speed of light of each material. Give your opinion on which material is the core.

Gentian optik dibina daripada plastik dan kaca, mempunyai indek pembiasan 1.48 dan 1.6. Kirakan kelajuan cahaya dalam setiap bahan dan berikan pendapat anda bahan yang mana adalah teras.

[6 marks]
[6markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C2

- a) Explain Light Emitting Diode (LED) as the light source.

Terangkan 'LED' sebagai satu punca cahaya .

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C3

- b) Illustrate the optical receivers of PIN Photodiode (PIN) and Avalanche Photo Diodes (APD).

Ilustrasi dengan gambarajah penerima optik bagi diod PIN dan diod APD .

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- c) List the procedure of Arc fusion splicing.

Senaraikan prosedur bagi "Arc fusion splicing".

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C1

- a) List the main components of DWDM system.

Nyatakan komponen utama dalam sistem DWDM.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C2

- b) Describe the concept of Dense Wavelength Division Multiplexer (DWDM).

Terangkan konsep untuk Pemultipleks DWDM.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1
C3

- c) Generalize Synchronous Transfer Mode (APON) and Ethernet PON (EPON).

Terangkan secara umum 'Synchronous Transfer Mode (APON)' dan 'Ethernet PON (EPON)'.

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO 1
C2

- a) Identify **THREE (3)** types of testing that can be performed on fiber optic system.

*Kenalpasti **TIGA (3)** jenis ujian yang boleh dilakukan terhadap sistem gentian optik.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO 1
C3

- b) Carry out the procedure on how to perform Insertion loss testing on a fiber optic system in sequence.

Laksanakan prosedur bagaimana "Insertion loss testing" dalam sistem gentian optik mengikut turutan.

[6marks]

[6 markah]

CLO 1
C3

c) Figure A4 shows an Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) display for 1-minute duration of a fiber optic system. Interpret the displayed event labelled A, B, C, D, E and F.

Rajah A4 menunjukkan paparan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) untuk tempoh 1 minit bagi sistem gentian optik. Berikan interpretasi kejadian yang dilabel A, B, C, D, E dan F.

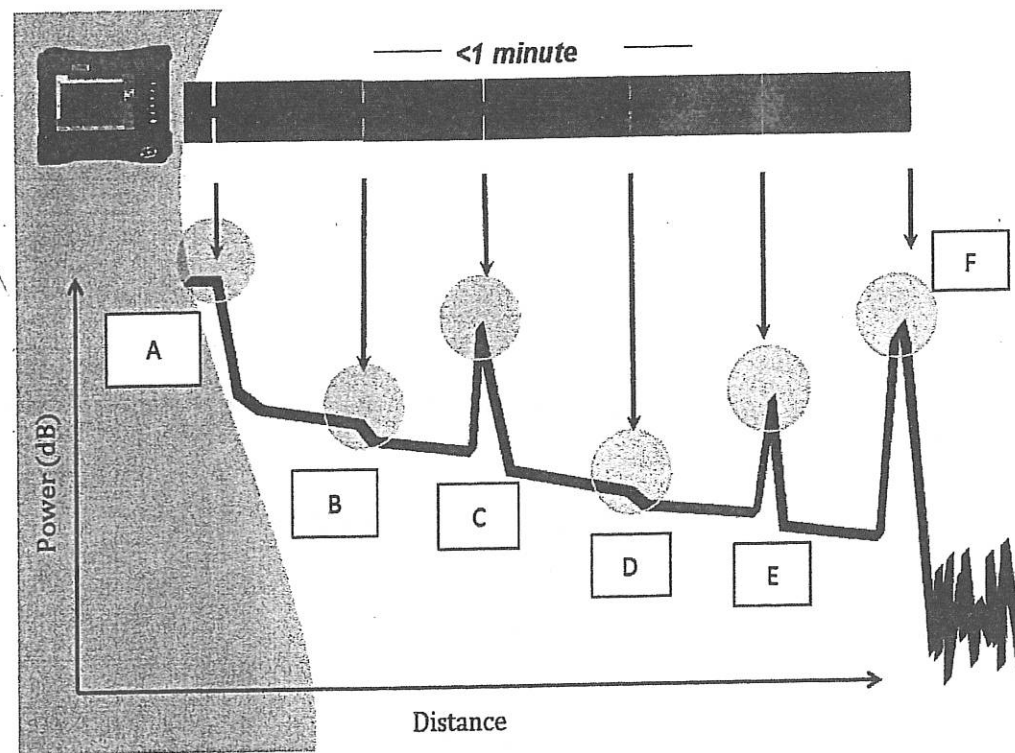


Figure A4 : Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) display
Rajah A4 : Paparan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)

[6marks]

[6 markah]

SECTION B: 40 MARKS
BAHAGIAN A: 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

There are two types of fiber optics cable which are single-mode and multi-mode. List the characteristics of single mode fiber optic cable in terms of the size of core and cladding, attenuation, bandwidth and its application compared to multimode fiber.

If a light ray travels in a single mode optical fiber at the incident angle of 35° , the index of refraction of core and cladding are 1.56 and 1.34 respectively and the index refraction of the air is 1.00, calculate the refraction angle, the critical angle at the core-cladding interface, the Numerical Aperture (NA) and the acceptance angle for fiber optic cable.

Terdapat dua jenis kabel gentian optik iaitu mod tunggal dan mod pelbagai. Senaraikan ciri-ciri sebuah kabel gentian optik mod tunggal dari segi saiz teras dan pelapisan, pelemahan, lebar jalur, dan aplikasinya berbanding kabel gentian mod pelbagai. Jika satu cahaya memasuki kabel gentian optik mod tunggal dengan sudut tuju 35° , indeks pembiasan untuk teras dan pelapisan adalah masing-masing 1.56 dan 1.34 dan indeks pembiasan untuk udara adalah 1.00, kirakan sudut pembiasan, sudut kritikal di antara teras-pelapisan, bukaan numerik (NA), dan sudut penerimaan bagi kabel gentian optik itu.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C5

When a fiber optic system is set up, it is found that transmitter has a power of 0dbm while the fiber has two connector loss of 0.2dB and fiber attenuation is 0.25dB/km for length of 190km. The link contains three fiber splice loss of 0.1dB. At the receiver, minimum acceptable power (sensitivity) of -30dBm is detected. The designer has allowed a 4dB margin. Design the fiber optic link loss budget by calculating the total loss in the fiber optic link, total power receiver and state whether this system is suitable to be used or not. You can start your calculation by building the suitable diagram. Predict the fiber type and wavelength suitable for this system.

Apabila satu sistem gentian optik dipasang, didapati bahawa sebuah pemancar mempunyai kuasa 0dBm manakala gentian optik mempunyai dua (2) kehilangan penyambungan bernilai 0.2dB dan pelemahan gentian 0.25dB/km untuk jarak 190km. Pautan ini mengandungi tiga "splice loss" 0.1dB. Di bahagian penerima, kuasa minimum yang diterima (kepekaan) ialah -30dBm. Pereka telah membenarkan margin sebanyak 4dB. Rekakan anggaran kehilangan sistem gentian optik dengan mengira jumlah keseluruhan kehilangan pautan gentian optik, jumlah kuasa penerima dan nyatakan samada sistem ini sesuai digunakan atau tidak. Anda boleh memulakan pengiraan dengan membina gambarajah yang sesuai. Berikan pendapat anda tentang jenis gentian dan panjang gelombang yang sesuai digunakan dalam sistem ini.

[20marks]
[20 markah]

SOALAN TAMAT