

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 AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

**DCB30352 : ELECTRICAL SERVICES AND
TELECOMMUNICATION SYSTEM**

TARIKH : 22 NOVEMBER 2025

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Define the term tariff in the context of electricity supply.
Takrifkan istilah tarif dalam konteks bekalan elektrik.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Energy saving and efficiency play an important role in reducing energy demand, lowering operational costs and ensuring environmental sustainability. Describe **TWO (2)** basic points involved in energy saving and efficiency with suitable examples to support the explanation.
- Penjimatan tenaga dan kecekapan tenaga memainkan peranan yang penting dalam mengurangkan permintaan tenaga, menurunkan kos operasi dan memastikan kelestarian alam sekitar. Huraikan **DUA (2)** perkara asas yang terlibat dalam penjimatan tenaga dan kecekapan tenaga dengan memberikan contoh yang sesuai untuk menyokong huraian tersebut.*
- [10 marks]
[10 markah]

CLO1

- (c) Dato' Lim, the owner of a commercial building in Kuala Lumpur, wants to seek your professional advice regarding recurring low power factor problems in his building. He also wants to consider the installation of a power factor improvement system but wishes to clearly understand its benefits before making an investment. Explain **FIVE (5)** advantages of power factor improvement that would be beneficial to him as the building owner.

*Dato' Lim, pemilik sebuah bangunan komersial di Kuala Lumpur, ingin mendapatkan nasihat profesional anda berhubung masalah faktor kuasa rendah yang sering berlaku di bangunannya. Beliau juga ingin mempertimbangkan pemasangan sistem peningkatan faktor kuasa tetapi mahu memahami dengan jelas manfaatnya sebelum membuat pelaburan. Terangkan **LIMA (5)** kelebihan peningkatan faktor kuasa yang akan memberi manfaat kepada beliau sebagai pemilik bangunan.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Define the term telecommunication.
Takrifkan istilah telekomunikasi.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Explain with the aid of a diagram any **TWO (2)** basic concepts of communication, with suitable examples for each.
Terangkan dengan bantuan rajah mana-mana DUA (2) konsep asas komunikasi, dengan contoh yang sesuai bagi setiap satu.
- [10 marks]
[10 markah]
- CLO1 (c) A smart farming project is being developed in a rural area where farmers plan to use IoT sensors and drones to monitor soil moisture, crops and livestock. The project requires fast and stable communication to transmit real-time data and video to agricultural experts in the city. Based on the evolution of mobile networks from 1G to 5G, the 5G technology has been selected for use in this project. Determine why 5G is chosen as the best technology for this project.
- Satu projek pertanian pintar sedang dibangunkan di kawasan luar bandar di mana para petani ingin menggunakan sensor IoT dan dron untuk memantau kelembapan tanah, tanaman serta ternakan. Projek ini memerlukan komunikasi yang pantas dan stabil untuk menghantar data serta video secara masa nyata kepada pakar pertanian di bandar. Berdasarkan evolusi rangkaian mudah alih daripada 1G hingga 5G, teknologi 5G telah dipilih untuk digunakan dalam projek ini. Tentukan mengapa 5G dipilih sebagai teknologi terbaik untuk projek ini.*
- [10 marks]
[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO2 (a) Estimate the synchronous speed and rotor speed of the three-phase induction motor using the data provided in Table 3(a).

Anggarkan kelajuan segerak dan kelajuan pemutar bagi motor aruhan tiga fasa berdasarkan data yang diberikan dalam Jadual 3(a).

Table 3(a)/Jadual 3(a)

Number of Poles/ <i>Bilangan Kutub</i>	4
Supply Frequency/ <i>Frekuensi Bekalan</i>	50
Slip/ <i>Gelinciran</i>	4%

[6 marks]

[6 markah]

- CLO2 (b) An eight-pole, three-phase alternator runs at 750 r.p.m. and supplies power to a six-pole, three-phase induction motor. If the motor operates with a full-load slip of 2%, calculate:

Sebuah alternator tiga fasa, lapan kutub berputar pada 750 p.p.m. dan membekalkan kuasa kepada sebuah motor aruhan tiga fasa, enam kutub. Jika motor tersebut beroperasi dengan gelinciran beban penuh sebanyak 2%, kirakan:

- i. Full-load rotor speed
Kelajuan rotor pada beban penuh

[7 marks]

[7 markah]

- ii. The rotor current frequency
Frekuensi arus pemutar

[2 marks]

[2 markah]

- CLO2 (c) A single-phase 25 kVA transformer has 1200 primary turns and 3000 secondary turns. The cross-sectional area of the core is 150 cm² and the primary winding is connected to 600 V, 50 Hz. Calculate:

Sebuah pengubah satu tunggal 25 kVA mempunyai 1200 lilitan primer dan 3000 lilitan sekunder. Luas keratan rentas bagi teras ialah 150 cm² dan belitan primer disambungkan kepada bekalan 600 V, 50 Hz. Kirakan:

- i. The maximum flux density in the core.
Ketumpatan fluks maksimum dalam teras.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. The current flowing through the two windings.
Arus yang mengalir melalui kedua-dua belitan.

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO2 (a) Estimate the torque developed by a four-pole D.C. shunt motor whose wave-wound armature is arranged in 36 slots with 24 conductors per slot. The armature current is 60 A and the flux per pole is 28 mWb.

Anggarkan daya kilas yang dihasilkan oleh sebuah motor pirau A.T. empat kutub dengan belitan gelombang yang disusun dalam 36 alur dengan 24 pengalir bagi setiap alur. Arus angker ialah 60 A dan fluks per kutub ialah 28 mWb.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO2 (b) A long-shunt compound D.C. generator delivers 17.6 kW at a terminal voltage of 220 V. The armature, series field and shunt field resistances are 0.06 Ω , 0.03 Ω and 44 Ω , respectively. Calculate the generated electro motion force (e.m.f.) by the generator.

Sebuah penjana A.T. majmuk pirau-panjang membekalkan 17.6 kW pada voltan terminal 220 V. Rintangan angker, medan siri dan medan pirau masing-masing ialah 0.06 Ω , 0.03 Ω dan 44 Ω . Kirakan daya gerak elektrik (d.g.e.) terjana oleh penjana tersebut.

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (c) A D.C. shunt generator delivers 160 A at 230 V. The armature and shunt-field resistances are 0.05Ω and 46Ω . The iron and mechanical losses are 1.2 kW. Calculate the efficiency of the generator.

Sebuah penjana pirau A.T. membekalkan 160 A pada 230 V. Rintangan angker dan medan pirau ialah 0.05Ω dan 46Ω . Kehilangan besi dan mekanikal ialah 1.2 kW. Kirakan kecekapan bagi penjana tersebut.

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DC generator

$$E_g = \frac{\phi Z N}{60} \times \frac{P}{A}$$

$$\eta = \frac{VI_L}{VI_L + \text{losses}} \times 100\%$$

$$P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} \times 100\%$$

Shunt wound generator

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$I_L = \frac{V}{R_L}$$

$$I_a = I_L + I_{sh}$$

$$V_T = E_g - I_a R_a$$

$$P_a = E_g I_a$$

$$P_L = VI_L$$

Series wound generator

$$I_a = I_L = I_{se} = I$$

$$V_T = E_g - I(R_a + R_{se})$$

Short shunt compound generator

$$I_{se} = I_L$$

$$I_a = I_L + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V + I_{se} R_{se}}{R_{sh}}$$

$$V_T = E_g - I_{se} R_{se} - I_a R_a$$

Long shunt compound generator

$$I_{se} = I_a = I_L + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$V_T = E_g - I_a (R_a + R_{se})$$

Copper loss = $I^2 R$ Total losses = $P_{in} - P_{out}$

DC motor

$$E_b = \frac{P \phi N Z}{60 A}$$

$$T_a = 0.159 \phi Z P \times \frac{I_a}{A}$$

$$T_a = 9.55 \times \frac{E_b I_a}{N}$$

$$F = BLI$$

$$\eta = \frac{VI_L - \text{losses}}{VI_L} \times 100\%$$

$$P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} \times 100\%$$

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

$$I_L = I_a - I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{E_{b1}}{E_{b2}}$$

$$P_{in} = VI_L$$

Series wound motor

$$I_a = I_L = I_{se} = I$$

$$E_b = V - I(R_a + R_{se})$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{E_{b1}}{E_{b2}} \left(\frac{\phi_1}{\phi_2} \right)$$

Short shunt compound motor

$$I_{se} = I_L$$

$$I_L = I_a - I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{E_b}{R_{sh}}$$

$$E_b = V - I_{se} R_{se} - I_a R_a$$

Long shunt compound motor

$$I_{se} = I_a$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$I_L = I_a - I_{sh}$$

$$E_b = V - I_a (R_a + R_{se})$$

AC generator

$$f = \frac{NP}{120}$$

$$K_d = \frac{\sin\left(\frac{m\beta}{2}\right)}{m \sin\left(\frac{\beta}{2}\right)}$$

$$K_p = \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$E_{ph} = 2.22 K_p K_d Z f \phi$$

$$E_{line} = \sqrt{3} E_{ph}$$

$$E_{line} = E_{ph}$$

AC motor

$$N_s = \frac{120f}{P}$$

$$s = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100\%$$

$$N_r = N_s(1 - s)$$

$$f_r = sf$$

Mechanical power = $(1 - s) \times$ rotor input

Transformer

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

$$\phi_m = B_m \times A$$

$$I_1 = \frac{kVA \text{ rating}}{E_1}$$

$$\eta_{FL} = \frac{(VA \times p.f)}{(VA \times p.f) + P_i + P_{cu}} \times 100\%$$

$$\eta^{1/2}_{FL} = \frac{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f\right)}{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f\right) + P_i + \left(\frac{1}{2}\right)^2 P_{cu}} \times 100\%$$