

**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 II : 2022/2023**

**DCB30082 : ELECTRICAL MACHINES &  
TELECOMMUNICATION SYSTEM**

**TARIKH : 19 JUN 2023**

**MASA : 8.30 PG – 10.30 PG (2 JAM)**

---

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

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A : 50 MARKS*****BAHAGIAN A : 50 MARKAH*****INSTRUCTION:**

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

***ARAHAN:***

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

**QUESTION 1*****SOALAN 1***

- CLO1 (a) Describe the concept of electrical energy efficiency.
- Jelaskan konsep kecekapan tenaga elektrik.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) There are various types of electricity tariff commonly used in Malaysia. With the aid of a suitable diagram/ sketches, explain the concept of the equal rate and block rate tariffs.
- Terdapat pelbagai jenis tarif elektrik yang lazimnya digunakan di Malaysia. Dengan bantuan gambarajah/ lakaran sesuai, terangkan konsep tarif kadar rata dan kadar blok.*
- [10 marks]  
[10 markah]
- CLO1 (c) Many factors contribute to a high power factor. Explain **FIVE (5)** advantages of high power factor.
- Banyak faktor yang menyumbang kepada faktor kuasa yang tinggi. Terangkan LIMA (5) kebaikan faktor kuasa yang tinggi.*
- [10 marks]  
[10 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

- CLO1 (a) Describe the function of telephone exchange.  
*Jelaskan fungsi pertukaran telefon.*  
[5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) By using diagrams, explain the modes of communication for a half-duplex and full-duplex.  
*Dengan menggunakan gambarajah, terangkan mod komunikasi bagi separa dupleks dan dupleks penuh.*  
[10 marks]  
[10 markah]
- CLO1 (c) Explain the telephone installation for a large building with the aid of a labelled diagram.  
*Terangkan pemasangan telefon bagi bangunan tinggi dengan bantuan gambarajah berlabel.*  
[10 marks]  
[10 markah]

**SECTION B : 50 MARKS*****BAHAGIAN B : 50 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

***ARAHAN:***

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan subjektif. Jawab DUA (2) soalan sahaja.*

**QUESTION 1*****SOALAN 1***

- CLO2 (a) A 10 kVA single-phase transformer is connected to a 1500 V on the primary and 150 V on the secondary. Indicate the approximate values of currents in the two windings on full-load.

*Sebuah alatubah fasa-tunggal 10 kVA disambungkan kepada 1500 V pada primer dan 150 V pada sekunder. Nyatakan nilai anggaran arus dalam kedua-dua belitan pada beban-penuh.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A single-phase transformer 4400/220 V, 50 Hz has a flux density of 1.35 Wb/m<sup>2</sup>. The cross-sectional area of the core is 200 cm<sup>2</sup>. Calculate the primary and secondary turns of the transformer.

*Sebuah alatubah fasa-tunggal 4400/220 V, 50 Hz mempunyai ketumpatan fluks 1.35 Wb/m<sup>2</sup>. Luas keratan rentas bagi teras ialah 200 cm<sup>2</sup>. Kirakan lilitan primer dan sekunder bagi pengubah tersebut.*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) A 100 kVA, 1000/500 V, 50 Hz single-phase transformer has 100 turns on a primary winding. Calculate:
- Sebuah alatubah fasa-tunggal 100 kVA, 1000/500 V, 50 Hz mempunyai 100 lilitan pada belitan primer. Kirakan:*
- (i) the flux value  
*nilai fluks*
- [4 marks]  
[4 markah]
- (ii) the currents flowing through the two windings  
*arus yang melalui melalui kedua-dua belitan*
- [8 marks]  
[8 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO2 (a) An 8-pole generator, the wave-connected armature has 800 conductors and is driven at 600 r.p.m. If the flux per pole is 25 mWb, identify the generated e.m.f.
- Sebuah penjana 8-kutub, sambungan ombak mempunyai 800 pengalir pada angker dan dipacu pada 600 p.s.m. Jika fluks per kutub ialah 25 mWb, kenalpasti d.g.e terjana.*
- [5 marks]  
[5 markah]

- CLO2 (b) Calculate the value of generated e.m.f for a 50 kW, 250 V D.C. shunt generator which has an armature and shunt field resistances of  $0.05 \Omega$  and  $50 \Omega$  respectively.
- Kirakan nilai d.g.e terjana bagi sebuah penjana A.T. pirau 50 kW, 250 V yang mempunyai rintangan angker dan medan pirau masing-masing  $0.05 \Omega$  dan  $50 \Omega$ .*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO2 (c) A shunt generator supplies 200 A at a terminal voltage of 250 V. The armature and shunt field resistance are  $0.05 \Omega$  and  $50 \Omega$  respectively. The iron and frictional losses are 3000 W. Calculate:
- Sebuah penjana pirau membekalkan 200 A pada sebuah voltan terminal bernilai 250 V. Rintangan angker dan medan pirau masing-masing ialah  $0.05 \Omega$  dan  $50 \Omega$ . Kehilangan besi dan geseran ialah 3000 W. Kirakan:*
- (i) the generated e.m.f  
*d.g.e terjana*
- [4 marks]  
[4 markah]
- (ii) the efficiency of the generator  
*kecekapan penjana tersebut*
- [8 marks]  
[8 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

- CLO2 (a) A 230 V motor has an armature resistance of  $0.6 \Omega$ . If the full-load armature current is 30 A and the no-load armature current is 4 A, estimate the change in back e.m.f from no-load to full-load.

*Sebuah motor 230 V mempunyai rintangan angker  $0.6 \Omega$ . Jika arus angker berbeban penuh ialah 30 A dan arus angker tanpa beban ialah 4 A, anggarkan perubahan d.g.e balikan daripada tanpa beban kepada beban penuh.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A 440 V shunt motor has an armature resistance of  $0.8 \Omega$  and a field resistance of  $200 \Omega$ . Determine the back e.m.f when a power output of 7.46 kW at 85 % efficiency.

*Sebuah motor pirau 440 V mempunyai rintangan angker  $0.8 \Omega$  dan rintangan medan  $200 \Omega$ . Tentukan d.g.e balikan apabila kuasa keluaran 7.46 kW pada kecekapan 85 %.*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) A 250 V, direct current shunt motor takes 4 A at rated voltage on no-load. Armature and field resistances are  $0.5 \Omega$  and  $250 \Omega$  respectively. Calculate the efficiency of the motor for a load current of 40 A.

*Sebuah motor arus terus pirau 250 V mengambil 4 A pada kadar voltan semasa tanpa beban. Rintangan angker dan medan masing-masing ialah  $0.5 \Omega$  dan  $250 \Omega$ . Kirakan kecekapan motor tersebut untuk arus beban 40 A.*

[12 marks]

[12 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

- CLO2 (a) A 4-pole A.C. generator is running at 1800 r.p.m. Identify the frequency produced by the generator.

*Sebuah penjana A.U. 4-kutub sedang bergerak pada 1800 p.s.m. Kenalpasti frekuensi yang dihasilkan oleh penjana tersebut.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) The frequency of e.m.f in the stator of 8-pole, 3-phase induction motor is 50 Hz. If the frequency in the rotor is 3 Hz, determine the slip and the speed of the motor.

*Frekuensi d.g.e dalam stator bagi sebuah motor aruhan 8-kutub, 3-fasa ialah 50 Hz. Jika frekuensi dalam pemutar adalah 3 Hz, tentukan gelinciran dan kelajuan motor tersebut.*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2 (c) A 60 kVA transformer has iron loss and copper loss of 500 W and 600 W respectively when it is used during full-load. Calculate the efficiency of the transformer at full-load if the power factor is:

*Sebuah alatubah 60 kVA mempunyai kehilangan besi dan kehilangan kuprum masing-masing sebanyak 500 W dan 600 W apabila digunakan semasa beban penuh. Kirakan kecekapan alatubah pada beban-penuh jika faktor kuasa adalah:*

- (i) 0.85

[6 marks]

[6 markah]

- (ii) unity/ uniti

[6 marks]

[6 markah]

## SOALAN TAMAT



**FORMULA**

DC generator

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

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

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

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

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

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

Losses

$$P_{cu} = I_a^2 R_a + V I_{sh} \text{ (shunt)}$$

$$P_{cu} = I_a^2 R_a + I_{se}^2 R_{se} + V I_{sh} \text{ (compound)}$$

$$\text{Total losses} = P_{in} - P_{out}$$

DC motor

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

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

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

$$F = B L I$$

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

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

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

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

$$N1/N2 = E_b1/E_b2$$

Series wound motor

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

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

$$N1/N2 = E_b1/E_b2 \text{ } (\Phi1/\Phi2)$$

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

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

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

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

$$f_r = s f$$

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

Transformer

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

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

$$I_1 = \frac{\text{kVA} \times 1000}{E_1}$$

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

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