

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2019**

**DCB3092: ELECTRICAL SERVICES 2**

**TARIKH : 08 NOVEMBER 2019**

**MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktu (2 soalan)

Bahagian B: Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**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)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

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

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

CLO 1  
C1

(a) Define 'Standby Power Supply'.

*Takrifkan 'Bekalan Kuasa Sokongan'.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO 1  
C2

(b) Explain the following categories for standby generators:

*Terangkan kategori bagi janakuasa siap sedia berikut:*

Category <i>Kategori</i>	Explanation <i>Penerangan</i>
Diesel-engine generator <i>Penjana enjin-diesel</i>	
Gasoline-engine generator <i>Penjana enjin-petrol</i>	

[8 marks]

[8 markah]

CLO 1  
C3

(c) (i) Interpret the microprocessor.

*Tafsirkan pemproses mikro.*

[4 marks]

[4 markah]

(ii) List **FOUR (4)** units of controlling system using microprocessor.

*Senaraikan **EMPAT (4)** unit yang mengawal sistem menggunakan pemproses mikro.*

[8 marks]

[8 markah]

**QUESTION 2**  
**SOALAN 2**CLO 1  
C1

(a) Define 'transmitter' and 'transmission medium'.

*Takrifkan 'pemancar' dan 'media penghantaran'.*[5 marks]  
[5 markah]CLO 1  
C2

(b) Explain a telephone installation for a large building with the aid of a labelled diagram.

*Terangkan pemasangan telefon bagi bangunan tinggi dengan bantuan gambarajah berlabel.*[8 marks]  
[8 markah]CLO 1  
C3

(c) (i) Sketch the top view of an operational amplifier.

*Lakarkan gambarajah pandangan atas operasi penguat.*[4 marks]  
[4 markah]

(ii) Interpret 'inverting amplifier' and 'non-inverting amplifier'.

*Tafsirkan 'penguat terbalik' dan 'penguat tidak terbalik'.*[8 marks]  
[8 markah]

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

**INSTRUCTION:**

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

**ARAHAN:**

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

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

- CLO 2  
C2 (a) Determine the electro motive force (e.m.f.) generated by a 4-pole wave wound armature having 45 slots with 18 conductors per slot when driven at 1200r.p.m. The flux per pole is 0.016wb.
- Tentukan daya gerak elektrik (d.g.e.) terjana bagi penjana yang mempunyai 4-kutub belitan gelombang 45 alur dengan 18 pengalir bagi setiap alur apabila bergerak pada 1200p.s.m. Jumlah fluks per kutub ialah 0.016wb.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO 2  
C3 (b) A long shunt compound generator delivers a load current of 450A at 250V. Armature, series field and shunt field resistances are  $0.03\Omega$ ,  $0.02\Omega$  and  $50\Omega$  respectively. Calculate the generated e.m.f.
- Sebuah janakuasa medan majmuk panjang memberikan arus beban 450A pada 250V. Rintangan angker, medan siri dan medan pirau masing-masing ialah  $0.03\Omega$ ,  $0.02\Omega$  dan  $50\Omega$ . Kirakan d.g.e yang terjana.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO 2  
C3 (c) A 15kW, 400V, D.C. shunt generator delivers a load current of 30A. The resistance of the armature is  $0.12\Omega$  and the shunt field is  $200\Omega$ . Calculate:
- Penjana medan pirau A.T. 15kW, 400V membawa arus beban sebanyak 30A. Rintangan angker ialah  $0.12\Omega$  dan medan pirau ialah  $200\Omega$ . Kirakan:*

(i) the copper losses

*kehilangan kuprum*

[4 marks]  
[4 markah]

(ii) the efficiency in the generator

*kecekapan dalam penjana*

[8 marks]  
[8 markah]

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

- CLO 2  
C2 (a) The armature of a 4-pole D.C. shunt motor has a wave winding accommodate in 40 slots, each containing 15 conductors. If the useful flux per pole is 0.032wb, determine the total torque developed in Nm when the armature current is 50A.
- Belitan anker bagi sebuah motor medan pirau A.T. 4-kutub mempunyai belitan tindih dengan 40 alur yang mengandungi 15 pengalir setiap satunya. Jika jumlah fluks per kutub ialah 0.032wb, tentukan daya kilas yang terhasil dalam Nm apabila arus anker ialah 50A.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO 2  
C3 (b) A D.C. shunt motor takes 30A from a 230V. Its efficiency is 80%. If the field resistance is 160Ω and armature resistance is 0.4Ω, calculate the total copper losses.
- Sebuah motor medan pirau A.T. mengambil 30A dari 230V. Kecekapannya ialah 80%. Jika rintangan medan ialah 160Ω dan rintangan anker ialah 0.4Ω, kirakan jumlah kehilangan kuprum.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO 2  
C3 (c) A 4-pole, 250V, D.C. series motor has an armature resistance of 0.3Ω and series field resistance of 0.25Ω. The armature is lap wound and has 672 conductors. If the flux per pole is 25mWb and developed armature torque is 348Nm, calculate:
- Sebuah motor medan siri A.T. 4-kutub, 250V mempunyai rintangan anker 0.3Ω dan rintangan medan siri 0.25Ω. Belitan anker ialah secara belitan tindih dan mempunyai 672 pengalir anker. Jika fluks per kutub ialah 25mWb dan daya kilas anker ialah 348Nm, kirakan:*
- (i) the current  
*arus*
- [4 marks]  
[4 markah]
- (ii) the speed of the motor  
*kelajuan motor*
- [8 marks]  
[8 markah]

**QUESTION 3**  
**SOALAN 3**

- CLO 2  
C2 (a) Determine the speed of A.C. generator in r.p.m., if it has 30-poles and the frequency is at 50Hz per second.
- Tentukan kelajuan janakuasa A.U. dalam p.s.m., jika ia mempunyai 30-kutub dan frekuensi 50Hz sesaat.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO 2  
C3 (b) An 8-pole induction motor is running by 50Hz supply and supplies the e.m.f. in the rotor at 2.5Hz frequency. Calculate the slip and the speed of the motor.
- Sebuah motor aruhan 8-kutub bergerak dengan bekalan 50Hz dan membekalkan d.g.e dalam pemutar pada frekuensi 2.5Hz. Kirakan gelinciran dan kelajuan pada motor tersebut.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO 2  
C3 (c) A single-phase transformer 45kVA, 300/2400V, 50Hz has 50 turns on the primary winding. Calculate:
- Sebuah alatubah fasa-tunggal 45kVA, 300/2400V, 50Hz mempunyai 50 lilitan pada belitan primer. Kirakan:*
- (i) the number of turns on the secondary winding
- bilangan lilitan pada belitan sekunder*
- [4 marks]  
[4 markah]
- (ii) the primary and secondary full-load currents
- arus primer dan arus sekunder berbeban penuh*
- [8 marks]  
[8 markah]

**QUESTION 4**  
**SOALAN 4**CLO 2  
C2

- (a) A 600/1000V step-up single-phase transformer has 300 turns on the primary winding. Determine the secondary turns.

*Sebuah alatubah menaik fasa-tunggal 600/1000V mempunyai 300 lilitan pada belitan primer. Tentukan nilai belitan sekunder.*

[5 marks]  
[5 markah]

CLO 2  
C3

- (b) Calculate the high transformer and low transformer full-load currents of a 12kV/300V, 400kVA transformer. Ignore all other factors.

*Kirakan arus berbeban penuh bagi alatubah tinggi dan alatubah rendah yang mempunyai 12kV/300V, 400kVA alatubah. Abaikan semua faktor lain.*

[8 marks]  
[8 markah]

CLO 2  
C3

- (c) In a 50kVA transformer, the iron loss is 500W and full-load copper loss is 800W. Calculate its efficiency at:

*Pada sebuah alatubah 50kVA, kehilangan besi ialah 500W dan kehilangan kuprum beban penuh ialah 800W. Kirakan kecekapannya pada:*

- (i) full-load at unity power factor

*beban penuh pada faktor kuasa 1*

[4 marks]  
[4 markah]

- (ii) half-load at 0.8 power factor

*beban separa penuh pada faktor kuasa 0.8*

[8 marks]  
[8 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

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

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

$$V_T = E_g - I_a R_a$$

$$P_a = E_g I_a$$

$$P_L = VI_L$$

$$P_C = I_a^2 R_a + VI_{sh}$$

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

Shunt,

$$P_C = I_a^2 R_a + VI_{sh}$$

Compound,

$$P_C = I_a^2 R_a + I_{se}^2 R_{se} + VI_{sh}$$

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

DC motor

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

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

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

$$F = BLI$$

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

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

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

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

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

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

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

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

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

$$f_r = sf$$

Transformer

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

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

$$\eta_{FL} = \frac{(VA \times p.f.)}{(VA \times p.f.) + \text{IL} + \text{CL}} \times 100\%$$

$$\eta_{1/2FL} = \frac{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f.\right)}{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f.\right) + \text{IL} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \text{CL}} \times 100\%$$