

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2017

DCB3092 : ELECTRICAL SERVICES 2

TARIKH : 26 OKTOBER 2017

MASA : 2.30 PETANG - 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Bahagian A: Esei Berstruktur (2 soalan)

Bahagian B: Esei Berstruktur (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)** structured essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C1

- (a) State **FIVE (5)** parts of a standby generator.

Nyatakan LIMA (5) bahagian bagi penjana tunggu-sedia.

[5 marks]
[5 markah]

CLO1
C2

- (b) Explain the operating principle of “Uninterruptible Power Supply”.

Terangkan prinsip operasi bagi “Bekalan Kuasa Tanpa Gangguan”.

[8 marks]
[8 markah]

CLO1
C2

- (c) Describe the basic construction of a diode.

Huraikan binaan asas bagi diod.

[12 marks]
[12 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C1

- (a) i. Define telecommunication system.

Takrifkan sistem telekomunikasi.

[2 marks]
[2 markah]

- ii. List **THREE (3)** basic elements of telecommunication system.

Senaraikan TIGA (3) elemen asas sistem telekomunikasi.

[3 marks]
[3 markah]

CLO1
C2

- (b) Explain with the aid of a labelled diagram the following modes of communication:

Terangkan dengan bantuan gambarajah berlabel kaedah-kaedah komunikasi berikut:

- i. full duplex
dupleks penuh
- ii. half duplex
dupleks separuh

[8 marks]
[8 markah]

CLO1
C2

- (c) Explain the differences between inverting amplifier and non-inverting amplifier with the aid of a schematic symbol.

Terangkan perbezaan di antara penguat songsang dan penguat bukan songsang dengan bantuan simbol skematik.

[12 marks]
[12 markah]

SECTION B : 50 MARKS
BAHAGIAN B : 50 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO2
C2

- (a) A 6-pole lap wound D.C. generator has 600 conductors on its armature. The flux per pole is 0.02Wb. Calculate the speed at which the generator must be run to generate 300V.

Sebuah penjana A.T. 6-kutub belitan tindih mempunyai 600 pengalir pada angkernya. Nilai fluks per kutub ialah 0.02Wb. Kirakan kelajuan di mana penjana perlu dijalankan untuk menjana 300V.

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3

- (b) Calculate the generated e.m.f. of a 15kW, 200V short shunt compound generator which has an armature, series and shunt field resistance of 0.06Ω, 0.08Ω and 50Ω respectively.

Kirakan d.g.e. yang dihasilkan bagi sebuah penjana medan majmuk pendek 15kW, 200V, yang mempunyai rintangan angker, medan siri dan medan pirau masing-masing 0.06Ω, 0.08Ω dan 50Ω.

[8 marks]
[8 markah]

- CLO2
C3 (c) Calculate the efficiency of a shunt generator with a full-load output of 15kW at a terminal voltage of 250V. The armature and shunt field resistance are 0.6Ω and 125Ω respectively. Total iron and mechanical losses are 0.6kW.

Kirakan kecekapan bagi sebuah penjana medan pirau dengan keluaran beban penuh 15kW pada voltan pengkalan 250V. Rintangan angker dan medan pirau ialah masing-masing 0.6Ω dan 125Ω . Jumlah kehilangan teras besi dan mekanikal ialah 0.6kW.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

- CLO2
C2 (a) Calculate the value of torque established by the armature of a 4-pole motor having 774 conductors, two paths in parallel, 24mWb flux per pole, when the total armature current is 50A.

Kirakan nilai daya kilas yang terhasil daripada angker dengan motor 4-kutub yang mempunyai 774 pengalir, dua laluan selari, 24mWb fluk per kutub, apabila nilai arus angker ialah 50A.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2
C3 (b) A 250V, D.C. shunt motor takes 41A at full load. The resistance of motor armature and shunt field windings are 0.1Ω and 250Ω respectively. Calculate the back e.m.f on full load.

Sebuah motor medan pirau A.T. 250V menghasilkan 41A pada beban penuh. Rintangan angker dan rintangan medan adalah masing-masing 0.1Ω dan 250Ω . Kirakan d.g.e. pada beban penuh.

[8 marks]

[8 markah]

- CLO2
C3 (c) Calculate the efficiency of a 20kW, 480V D.C. shunt motor which has an armature and field resistance of 0.6Ω and 800Ω respectively. Total iron and mechanical losses are 0.7kW.

Kirakan kecekapan bagi sebuah motor medan pirau A.T. 20kW, 480V yang mempunyai rintangan angker dan medan masing-masing 0.6Ω dan 800Ω . Jumlah kehilangan teras besi dan mekanikal ialah 0.7kW.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

- CLO2
C2 (a) Calculate the line voltage of a 3-phase, 8-pole, 50Hz, star connected alternator which has 96 slots with 4 conductors per slot. The flux per pole is 60mWb. Given $K_p = 0.96$ and $K_d = 0.96$.

Kirakan voltan talian bagi sebuah pengulungalik sambungan bintang 3-fasa, 8-kutub, 50Hz yang mempunyai 96 slot dengan 4 pengalir per slot. Fluks per kutub ialah 60mWb. Diberi $K_p = 0.96$ dan $K_d = 0.96$.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2
C3 (b) A 3-phase, 50Hz induction motor has 8 poles. If the full-load slip is 2.5%, calculate:

Sebuah motor aruhan 3-fasa, 50Hz mempunyai 8 kutub. Jika gelincir dalam beban penuh ialah 2.5%, kirakan:

- i. the synchronous speed

kelajuan pada medan magnet berputar

[3 marks]

[3 markah]

ii. the rotor speed

kelajuan rotor

[3 marks]

[3 markah]

iii. the rotor frequency

frekuensi rotor

[2 marks]

[2 markah]

CLO2
C3

(c) Calculate the all-day efficiency of a 100kVA transformer which has a full load copper loss and an iron loss of 2kW and 4kW respectively. During 24 hours in a day, the transformer is loaded as shown in Table 1:

Kirakan kecekapan keseluruhan hari bagi sebuah pengubah 100kVA yang mempunyai kehilangan kuprum berbeban penuh dan kehilangan teras besi masing-masing 2kW dan 4kW. Sepanjang 24 jam dalam sehari, pengubah tersebut diberikan beban seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1:

Table 1/ Jadual 1

Time duration (hours) <i>Tempoh masa (jam)</i>	Load <i>Beban</i>	P.F. <i>F.K.</i>
4	Full load <i>Beban penuh</i>	0.8 <i>0.8</i>
12	Half load <i>Beban separuh</i>	unity pf <i>f.k. satu</i>
8	No load <i>Tiada beban</i>	-

[12 marks]
[12 markah]QUESTION 4
SOALAN 4CLO2
C2

(a) Calculate the primary and secondary currents for a 50kVA transformer which has a voltage ratio of 3300/200V.

Kirakan arus primer dan sekunder bagi sebuah pengubah 50kVA yang mempunyai nisbah voltan 3300/200V.

[5 marks]
[5 markah]CLO2
C3

(b) A 50kVA, 6600/250V transformer has 52 secondary turns. Calculate:

Sebuah pengubah 50kVA, 6600/250V mempunyai 52 lilitan pada belitan sekunder. Kirakan:

i. the number of primary turns

bilangan belitan primer[2 marks]
[2 markah]

ii. the primary current

arus primer[3 marks]
[3 markah]

iii. the secondary current

arus sekunder[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C3

- (c) A 40kVA single-phase transformer has a full-load copper loss of 800W and an iron loss of 500W. Calculate the efficiency of the transformer on full load and half load if the power factor of the load is 0.8.

Sebuah pengubah fasa-tunggal 40kVA mempunyai kehilangan kuprum berbeban penuh 800W dan kehilangan teras besi 500W. Kirakan kecekapan bagi pengubah tersebut pada beban penuh dan beban separuh jika faktor kuasa bagi beban ialah 0.8.

[12 marks]

[12 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DC generator

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

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

Shunt wound generator

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

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

$$V_T = E_g - I_a R_a$$

$$P_a = E_g I_a$$

$$P_L = VI_L$$

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

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

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

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

DC motor

$$E_b = \frac{P \phi NZ}{60 A}$$

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

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

$$F = BLI$$

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

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

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

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

Series wound motor

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

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

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

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

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

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

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

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

$$E_{lme} = E_{ph}$$

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

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

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

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

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