

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2015

CB304: ELECTRICAL SERVICES 2

TARIKH : 20 OKTOBER 2015

MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)

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

Soalan Esei (6 soalan).

Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan sahaja.

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 100 MARKS
BAHAGIAN A : 100 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **SIX (6)** essay questions. Answer **FOUR (4)** questions only.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi ENAM (6) soalan esei. Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

QUESTION 1

SOALAN 1

- | | | |
|------------|--|---------------------------|
| CLO1
C1 | (a) Define electrical tariff
<i>Berikan definasi tariff elektrik</i> | [2 marks]
[2 markah] |
| CLO1
C1 | (b) List THREE (3) devices that can improve low power factor
<i>Senaraikan TIGA (3) alat yang boleh memperbaiki faktor kuasa yang rendah</i> | [3 marks]
[3 markah] |
| CLO1
C2 | (c) Describe FOUR (4) features for electrical tariff system
<i>Huraikan EMPAT (4) sistem tarif elektrik</i> | [8 marks]
[8 markah] |
| CLO1
C2 | (d) Explain THREE (3) main classification of electrical tariff
<i>Terangkan TIGA (3) klasifikasi tarif elektrik yang utama</i> | [12 marks]
[12 markah] |

QUESTION 2
SOALAN 2

- CLO1
C1 (a) Define 'transformer'.
Takrifkan 'pengubah'.
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C1 (b) Explain the functions of the basic construction of transformer as below:
Jelaskan fungsi binaan asas bagi pengubah berikut:
- i. Core
Teras
- [2 marks]
[2 markah]
- ii. Primary winding
Belitan primer
- [2 marks]
[2 markah]
- iii. Secondary winding
Belitan sekunder
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO1
C2 (c) Identify **THREE (3)** differences between a step-up and a step-down transformer.
*Kenalpasti **TIGA (3)** perbezaan di antara pengubah injak naik dan pengubah injak turun.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1
C2 (d) With the aid of labelled diagram, describe the operating principle of a transformer.
Dengan bantuan gambarajah berlabel, huraikan prinsip operasi bagi sebuah pengubah.
- [10 marks]
[10 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

- CLO3
C3 (a) Calculate the e.m.f generated by 4-pole wave-wound generator which has 65 slots with 12 conductors per slot when driven at a speed of 1200 r.p.m. The flux per pole is 0.02wb.
Kirakan d.g.e terjana bagi sebuah penjana 4-kutub dengan lilitan pengalir jenis gelombang yang mempunyai 65 lubang alur dengan setiap lubang alur mengandungi 12 bilangan pengalir dipacu pada kelajuan 1200 p.p.m. Fluks per kutub ialah 0.02wb.
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO3
C3 (b) Calculate the full-load generated voltage if a 100kW, 240V shunt generator has a field resistance of 55 Ω and armature resistance of 0.067 Ω .
Kirakan voltan beban penuh yang terjana jika sebuah penjana jenis pirau 100kW, 240V mempunyai rintangan medan 55 Ω dan rintangan anker 0.067 Ω . Kirakan voltan beban penuh yang terjana.
- [8 marks]
[8 markah]
- CLO3
C3 (c) A shunt generator supplies 96A at a terminal voltage of 200V. The armature and shunt field resistances are 0.1 Ω and 50 Ω respectively. The iron and frictional losses are 2500W. Calculate:
Sebuah penjana jenis pirau membekalkan 96A pada voltan pangkalan 200V. Rintangan anker dan rintangan medan pirau adalah 0.1 Ω dan 50 Ω masing-masing. Kehilangan besi dan geseran adalah 2500W. Kirakan:
- i. e.m.f generated
d.g.e terjana
- [6 marks]
[6 markah]
- ii. Total copper losses
Jumlah kehilangan tembaga
- [6 marks]
[6 markah]
- iii. Efficiency of the generator
Kecekapan penjana tersebut
- [3 marks]
[3 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4

- CLO3
C3 (a) Calculate the armature resistance if the back e.m.f. of a shunt motor is 227V, the field resistance is 160 Ω and field current is 1.5A. If the line current is 36.5A.
Kirakan nilai rintangan angker jika nilai d.g.e. balikan bagi sebuah motor jenis pirau adalah 227V, rintangan medan adalah 160 Ω dan arus medan adalah 1.5A. Jika arus talian bernilai 36.5A
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO3
C3 (b) Calculate the torque developed by the armature when a 230V DC shunt motor takes a current of 40A and runs at 1100 r.p.m. If armature and shunt field resistances are 0.25 Ω and 230 Ω respectively,
Kirakan nilai daya kilas yang dihasilkan oleh angker jika sebuah motor AT jenis pirau 230V menerima arus sebanyak 40A dan berputar dengan kelajuan 1100 p.p.m. Jika rintangan medan angker dan medan pirau masing-masing ialah 0.25 Ω dan 230 Ω ,
- [8 marks]
[8 markah]
- CLO3
C3 (c) Calculate the total copper losses of the motor when a 220V shunt motor takes a total current of 80A and runs at 800 r.p.m. Shunt field resistance and armature resistance are 50 Ω and 0.1 Ω respectively.
Kirakan jumlah kehilangan tembaga bagi motor jika sebuah motor jenis pirau 220V menerima sejumlah arus sebanyak 80A dan berputar dengan kelajuan 800 p.p.m. Rintangan medan pirau dan rintangan angker ialah 50 Ω and 0.1 Ω masing-masing.
- [11 marks]
[11 markah]

QUESTION 5
SOALAN 5

- CLO1
C1 (a) Explain the following terms:
Terangkan istilah-istilah berikut:
- i. Synchronous speed [2 marks]
Kelajuan segerak [2 markah]
- ii. Slip [2 marks]
Gelincir [2 markah]
- CLO1
C2 (b) List **THREE (3)** necessity of a starter for three phase induction motors.
*Senaraikan **TIGA (3)** keperluan penghidup bagi motor aruhan tiga fasa.*
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C2 (c) Compare **FOUR (4)** differences between squirrel cage rotor and slip ring rotor.
*Bandingkan **EMPAT (4)** perbezaan di antara rotor sangkar tupai dan rotor gelang gelincir .*
- [8 marks]
[8 markah]
- CLO3
C3 (d) Calculate the full-load slip when a 4-pole, 3 phase induction motor is supplied from 50Hz supply. On full load, its speed is observed to be 1410 r.p.m.
Kirakan gelincir pada beban penuh jika sebuah motor aruhan 3-fasa, 4-kutub, dibekalkan sebanyak 50Hz daripada bekalan. Pada beban penuh, kelajuannya adalah 1410 p.p.m.
- [4 marks]
[4 markah]

CLO3
C3

- (e) A 12-pole, 50Hz three-phase induction motor runs at 485 r.p.m. Calculate the rotor frequency.

Sebuah motor aruhan tiga-fasa, 12-kutub, 50Hz, berputar pada kelajuan 485 p.p.m.

Kirakan frekuensi pemutar.

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 6**SOALAN 6**CLO2
C3

- (a) There are three basic communication modes: simplex, half duplex and full duplex modes. With the aid of a diagram, describe the three basic communication modes.

Terdapat tiga mod asas komunikasi: simpleks, dupleks separuh dan dupleks penuh.

Dengan bantuan gambarajah, terangkan ketiga-tiga mod komunikasi asas tersebut.

[15 marks]

[15 markah]

CLO2
C2

- (b) With the aid of a labelled diagram, state the functions of **THREE (3)** basic component of external lightning protection system.

*Dengan bantuan gambarajah berlabel, nyatakan fungsi bagi **TIGA (3)** komponen*

asas bagi sistem perlindungan kilat luaran.

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT**FORMULA CB304****TRANSFORMER**

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

$$E = 4.44 fN\phi_m$$

$$\eta_{FL} = \frac{(VA \times p.f)}{(VA \times p.f) + \text{Iron Loss} + \text{Copper Loss}} \times 100\%$$

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

ELECTRICAL MACHINE

DC Generator, $E_g = \frac{\phi Z N}{60} \times \frac{P}{A}$ $\eta = \frac{\text{output power}}{\text{input power}} \times 100\%$ $\eta = \frac{VI_L}{VI_L + \text{losses}} \times 100\%$	DC Motor, $F = BLI$ $T_a = 0.159 \phi Z P \times \frac{I_a}{A}$ $T_a = 9.55 \times \frac{E_b I_a}{N}$ $N = \frac{60 E_b}{\phi Z} \times \frac{A}{P}$	Cu Losses, $I_a^2 R_a$ $I_{sh}^2 R_{sh}$ $I_{se}^2 R_{se}$
Shunt DC Generator, $I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$ $I_a = I_L + I_{sh}$ $V_T = E_g - I_a R_a$ $P_a = E_g I_a$ $P_{out} = VI_L$	$\eta = \frac{VI_L - \text{losses}}{VI_L} \times 100\%$	AC Motor, $N_s = \frac{120f}{P}$ $s = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100\%$ $N_r = N_s(1 - s)$ $f_r = sf$
Short Shunt Compound DC Generator, $I_a = I_L + I_{sh}$ $I_{sh} = \frac{I_{se} R_{se} + V_L}{R_{sh}}$ $V = E_g - I_L R_s - I_a R_a$	Shunt DC Motor, $E_b = V - I_a R_a$ $I_a = I_L - I_{sh}$ $I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$	
	Series DC Motor, $I_a = I_L = I_{se}$ $E_b = V - I_a (R_a + R_{se})$	