

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2015

DCB3092: ELECTRICAL SERVICES 2

TARIKH : 20 OKTOBER 2015

MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **DUA BELAS (12)** halaman bercetak.

Bahagian A: Esei (2 soalan)

Bahagian B: Esei (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : ~~Kertas Graf, Formula dsb / 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) essay questions. Answer ALL questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

- CLO1
C1 (a) Describe TWO (2) main forms of standby power supply units.
Huraikan DUA (2) bentuk utama bagi unit bekalan kuasa tunggu-sedia.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1
C2 (b) Describe the following categories according to the fuel for standby generators:
Huraikan kategori mengikut bahan api bagi penjana tunggu-sedia yang berikut:
- i. diesel-engine generator
penjana enjin-diesel
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. gas-engine generator
penjana enjin-gas
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO1
C2 (c) Explain the type of NPN transistor with the aid of labelled schematic symbols.
Terangkan jenis transistor NPN dengan bantuan simbol skematik berlabel.
- [12 marks]
[12 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1
C1 (a) Draw a basic block diagram of a telecommunication system consisting of a transmitter and a receiver.
Lukiskan gambarajah blok asas bagi sistem telekomunikasi yang mengandungi sebuah pemancar dan penerima.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1
C2 (b) Explain the following modes of communications with the aid of a labelled diagram:
Terangkan kaedah komunikasi berikut dengan bantuan gambarajah berlabel:
- i. half duplex
dupleks separa
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. full duplex
dupleks penuh
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO1
C2 (c) Explain the characteristics of 'Forward Biased Diode' with the aid of a labelled diagram.
Terangkan ciri-ciri 'Diod Pincang Hadapan' dengan bantuan gambarajah berlabel.
- [12 marks]
[12 markah]

SECTION B: 50 MARKS

BAHAGIAN B: 50 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

- CLO2
C3 (a) A shunt generator delivers 496A at 440V. The shunt current is 4A and the resistance of armature is 0.02Ω . Calculate the electric motion force (e.m.f) for this generator.
Sebuah penjana medan pirau membekalkan 496A pada 440V. Arus medan pirau berjumlah 4A dan rintangan angker sebanyak 0.02Ω . Kirakan jumlah daya gerak elektrik (d.g.e) bagi penjana ini.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO2
C3 (b) Calculate the amount of flux in a 4-pole DC generator with 722 armature conductors that generate 500V when it is running at 1000 r.p.m. if the armature winding is:
Kirakan jumlah fluks bagi sebuah penjana AT 4-kutub dengan 722 pengalir angker yang menjanakan 500V apabila berputar pada 1000 p.p.m. jika belitan angker adalah:
- i. lap winding
belitan tindih
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. wave winding
belitan gelombang
- [4 marks]
[4 markah]

CLO2
C3

(c) A shunt generator generates a load current of 40A at 440V. If the resistance of the armature is 0.8Ω and 220Ω shunt wound field, calculate:

Penjana medan pirau menjanakan arus beban 40A di 440V. Jika rintangan anker 0.8Ω dan medan pirau 220Ω , kirakan:

i. the current in armature
arus dalam anker

[4 marks]

[4 markah]

ii. the e.m.f generated
d.g.e terjana

[3 marks]

[3 markah]

iii. the total copper losses in the generator
jumlah kehilangan kuprum dalam penjana

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO2
C3

(a) Calculate the speed of 4-pole motor with a 440V which has an armature current of 50A. The armature resistance is 0.28Ω . The armature winding is wave-connected with 888 conductors and flux per pole is 23mWb.

Kirakan halaju bagi sebuah motor 4-kutub dengan 440V yang mempunyai arus anker 50A. Rintangan anker ialah 0.28Ω . Belitan anker disambungkan secara gelombang dengan 888 bilangan pengalir dan fluks per kutub ialah 23mWb.

[5 marks]

[5 markah]

CLO2
C3

(b) Calculate the back e.m.f of a 20kW shunt motor as shown in Diagram 1.

Kirakan d.g.e balikan bagi sebuah motor pirau 20kW seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.

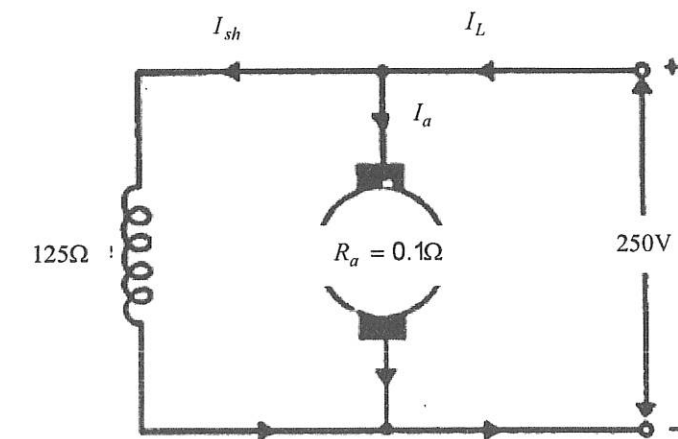


Diagram 1/ Rajah 1

[8 marks]

[8 markah]

CLO2
C3

(c) Calculate the efficiency of a 17.6kW, 220V shunt motor which runs at 800 r.p.m. Shunt field and armature resistances are 50Ω and 0.1Ω respectively. Total iron and mechanical losses are at 1600W.

Kirakan kecekapan bagi sebuah motor pirau 17.6kW, 220V yang berputar pada 800 p.p.m. Rintangan medan pirau dan angker ialah masing-masing 50Ω dan 0.1Ω . Jumlah kehilangan besi dan mekanikal ialah 1600W.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO2
C3

(a) If a 6 pole motor running from 50 Hz supply has an e.m.f in the rotor at the frequency of 2.5 Hz, calculate:

Jika sebuah motor 6 kutub bergerak dari bekalan 50 Hz mempunyai d.g.e dalam rotor pada frekuensi 2.5 Hz, kirakan:

i. the slip

gelinciran

[2 marks]

[2 markah]

ii. the speed of the motor

kelajuan pada motor

[3 marks]

[3 markah]

CLO2
C3

(b) A 3-phase induction motor runs at a speed of 1000 r.p.m when there is no load, while a speed of 950 r.p.m when it is fully loaded where the power supply is 50 Hz. Calculate:

Sebuah motor aruhan 3 fasa bergerak pada kelajuan 1000 p.p.m apabila tanpa beban, manakala kelajuannya 950 p.p.m apabila berbeban penuh di mana bekalan kuasa adalah 50 Hz. Kirakan:

i. the poles of the motor

kutub pada motor

[2 marks]

[2 markah]

ii. the slip percentage at full load

peratus gelinciran berbeban penuh

[3 marks]

[3 markah]

iii. the speed of the rotor

kelajuan rotor

[3 marks]

[3 markah]

CLO2
C3

(c) A single-phase transformer 40 kVA, 3300/240V, 50 Hz has 660 turns on the primary.

Calculate:

*Sebuah pengubah fasa tunggal 40 kVA, 3300/240V, 50 Hz mempunyai 660 bilangan belitan primer. Kirakan:*i. the number of turns on the secondary
bilangan belitan sekunder

[3 marks]

[3 markah]

ii. the maximum value of the flux in the core

nilai fluks maksimum dalam teras

[3 marks]

[3 markah]

iii. the values of primary and secondary full load currents

nilai arus primer dan arus sekunder berbeban penuh

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO2
C3

(a) Calculate the number of primary and secondary turns for a 6600/220V, 50Hz single-phase transformer. The maximum flux in the core is 19.82mWb.

Kirakan bilangan belitan primer dan sekunder bagi 6600/220V, 50Hz pengubah fasa tunggal. Fluks maksimum dalam teras ialah 19.82mWb.

[5 marks]

[5 markah]

CLO2
C3

(b) Calculate the primary current, secondary current and maximum value of flux in the core for a 10kVA transformer. It has 50 number of turns on primary, 10 number of turns on secondary and it is connected to 440V, 50Hz supply.

Kirakan arus primer, arus sekunder dan nilai fluks maksimum dalam teras bagi sebuah pengubah 10kVA. Ia mempunyai 50 bilangan belitan primer, 10 bilangan belitan sekunder dan disambungkan kepada 440V, 50Hz bekalan.

[8 marks]

[8 markah]

CLO2
C3

(c) Calculate the all-day efficiency of a 50kVA, single phase transformer. Copper losses on full load are at 2kW and iron losses are at 1kW. It is used to supply lighting load in a day as follows:

Full load for six hours, 50% load for two hours and on no-load for 16 hours.

Lighting load has unity power factor.

Kirakan kecekapan keseluruhan hari bagi 50kVA, pengubah fasa tunggal. Kehilangan kuprum pada beban penuh ialah 2kW dan kehilangan besi ialah 1kW. Ia digunakan untuk membekalkan beban lampu dalam sehari seperti berikut:

Beban penuh selama enam jam, beban 50% selama dua jam dan tiada beban selama 16 jam.

Beban lampu mempunyai faktor kuasa uniti.

[12 marks]

[12 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

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

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

$$V_T = E_g - I_a R_a$$

$$P_a = E_g I_a$$

$$P_L = VI_L$$

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

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

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

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

$$F = BLI$$

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

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

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

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