



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2004/2005**

NAMA MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN
ELEKTRONIK

KOD MATAPELAJARAN : BTM 3013

KURSUS : 3BTM

TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2004

JANGKAMASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA
DARIPADA TUJUH (7) SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI EMPAT BELAS (14) MUKA SURAT BERCETAK

(SOALAN DALAM BAHASA MELAYU)

- S1.** (a) Terangkan Hukum Ohm, Hukum Voltan Kirchhoff (HVK) dan Hukum Arus Kirchhoff (HAK) secara ringkas. (3 markah)
- (b) Kira rintangan setara R_{ab} pada terminal $a-b$ untuk setiap litar dalam Rajah S1(b). (7 markah)
- (c) Merujuk kepada rangkaian tangga pada Rajah S1(c), dapatkan:
- (i) Rintangan setara dilihat dari sumber bekalan
 - (ii) Arus i
 - (iii) Kuasa yang dihantar oleh sumber bekalan
 - (iv) Voltan merintangi R_1
 - (v) Voltan merintangi R_L
- (10 markah)
- S2.** (a) Dapatkan rintangan setara Thevenin yang dilihat dari perintang R_L dalam litar yang ditunjukkan dalam Rajah S2(a). Kira voltan Thevenin (litar buka) dan arus Norton (litar pintas) bagi litar tersebut. (8 markah)
- (b) Berdasarkan litar setara Thevenin dalam soalan S2(a),
- (i) Jika keadaan perpindahan kuasa maksimum wujud, tentukan nilai rintangan R_L .
 - (ii) tentukan nilai kuasa maksimum tersebut. (5 markah)
- (c) Merujuk kepada litar dalam Rajah S2(c), kira nilai i_x dan kuasa yang dilepaskan pada perintang $10\text{-}\Omega$ dengan menggunakan Teorem Tindihan. (7 markah)

S3. (a) Dalam satu litar linear, sumber bekalan voltan diberi oleh $v_s(t) = 20 \cos(350\pi t - 45^\circ)$ V, dapatkan:

- (i) Amplitud voltan bekalan
- (ii) Voltan punca min kuasa dua V_{pmkd}
- (iii) Frekuensi sudut
- (iv) Frekuensi voltan bekalan
- (v) Tempoh voltan bekalan
- (vi) $v_s(t)$ pada $t = 15$ ms

(12 markah)

(b) Berdasarkan litar pada Rajah S3(b), dapatkan:

- (i) Galangan setara dilihat dari sumber bekalan
- (ii) Arus i_x
- (iii) Voltan $v(t)$
- (iv) Kuasa yang dihantar oleh sumber bekalan

(8 markah)

S4. (a) Beban Z_L yang ditunjukkan pada litar pada Rajah S4(a) mengandungi perintang 25Ω sesiri dengan kapasitor $0.1\mu\text{F}$. Andaikan $f = 50\text{Hz}$, $R = 1\Omega$, $V_s = 110\angle 0^\circ$ V cari:

- (i) Faktor kuasa bagi sumber bekalan
- (ii) Arus I_s
- (iii) Kuasa ketara dihantar ke beban
- (iv) Kuasa ketara dihasilkan oleh sumber bekalan
- (v) Faktor kuasa pada beban

(8 markah)

(b) Terangkan penghasilan dan pengagihan kuasa AC dengan menunjukkan rangkaian struktur AC. Lukiskan rangkaian tersebut bermula dari pelan penghasilan (cth. empangan hidroelektrik) yang mengeluarkan 18kV kuasa elektrik dan berakhir pada pengguna rumah atau industri 240/415V tiga wayar servis. Tunjukkan penggunaan pengubah menaik dan pengubah menurun pada setiap pengagihan.

(7 markah)

(c) Lakarkan sistem pendawaian bagi rumah kediaman dan terangkan setiap komponen yang digunakan. Mulakan rajah anda dari 240/415V tiga wayar servis dan berakhir pada beban di dalam rumah.

(5 Markah)

- S5. (a) Lakarkan dan terangkan gambarajah bagi proses pengaliran elektrik dan “*doping*” di dalam peralatan semikonduktor. Berikan contoh bagi setiap proses.

(5 markah)

- (b) Terangkan proses simpang p-n pada peralatan semikonduktor. Terangkan proses bagi pincang-depan dan pincang-belakang apabila simpang p-n disambungkan kepada suatu sumber tenaga dari luar. Lakarkan ciri-ciri *i-v* bagi semikonduktor diod.

(9 markah)

- (c) Lukiskan sambungan *pnp* dan *nnp* bagi transistor simpang dwikutub (BJT). Lukiskan simbol litar bagi kedua-dua BJT dan terangkan operasinya.

(6 markah)

- S6. (a) Tukar nombor asas-10 berikut kepada nombor binari

- (i) 40721
(ii) 26.65
(iii) 1003.005

(5 markah)

- (b) Selesaikan masalah arithmetik berikut dalam nombor binari

- (i) $101011 + 111011$
(ii) $100000 - 011101$
(iii) $BAD + AB - D$

(5 markah)

- (c) Rujuk pada Jadual S6(c),

- (i) Lukis dan penuhkan Peta-Karnaugh.
(ii) Dapatkan persamaan minima bagi fungsi logik tersebut.
(iii) Lukis litar tersebut menggunakan get DAN, ATAU dan TAK.

(10 markah)

S7. (a) Senaraikan tiga perbezaan antara isyarat analog dan isyarat digital. Terangkan jawapan anda dengan memberikan beberapa contoh. Gunakan jadual kebenaran untuk membuktikan

- (i) $AB + \overline{AB} = B$
- (ii) $BC + \overline{BC} + \overline{BA} = A + B$

(8 markah)

(b) Rujuk pada Rajah S7(b)

- (i) Lukiskan jadual kebenaran bagi keluaran litar logik tersebut.
- (ii) Dapatkan persamaan keluaran minima $f(A, B, C)$.
- (iii) Dapatkan keluaran bagi gambar rajah masa yang diberikan.

(12 markah)

(SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS)

- Q1.** (a) Explain briefly the Ohm's Law, Kirchhoff's Voltage Law (KVL) and Kirchhoff's Current Law (KCL).
(3 marks)
- (b) Calculate the equivalent resistance R_{ab} at terminals $a-b$ for each of the circuit in Figure Q1(b).
(7 marks)
- (c) For the ladder network in Figure Q1(c), find:
- (i) The equivalent resistance seen by the source
 - (ii) The current i
 - (iii) Power delivered by the source
 - (iv) Voltage across R_1
 - (v) Voltage across R_L
- (10 marks)
- Q2.** (a) Find the Thevenin equivalent resistance seen by resistor R_L in the circuit of Figure Q2(a). Compute the Thevenin (open-circuit) voltage and the Norton (short-circuit) current for the circuit.
(8 marks)
- (b) From the Thevenin equivalent circuit in question Q2(a)
- (i) If the conditions of maximum power transfer exist, determine the value of R_L .
 - (ii) Determine the value of this maximum power.
- (5 marks)
- (c) Given the circuit in Figure Q2(c), calculate i_x and the power dissipated by the $10\text{-}\Omega$ resistor using Superposition Theorem.
(7 marks)

Q3. (a) In a linear circuit, a voltage source is $v_s(t) = 20 \cos(350\pi t - 45^\circ)$ V. Find:

- (i) The amplitude of the voltage
- (ii) The root mean square voltage, V_{rms}
- (iii) The angular frequency
- (iv) The frequency of the voltage
- (v) The period of the voltage
- (vi) $v_s(t)$ at $t = 15$ ms

(12 marks)

(b) In the circuit of Figure Q3(b), find:

- (i) The equivalent impedance seen by the source
- (ii) The current i_x
- (iii) The voltage $v(t)$
- (iv) Power delivered by the source

(8 marks)

Q4. (a) The load Z_L in the circuit of Figure Q4(a) consists of a 25Ω resistor in series with a $0.1\mu\text{F}$ capacitor. Assuming $f = 50\text{Hz}$, $R = 1\Omega$, $V_s = 110\angle 0^\circ$ V find:

- (i) The source power factor
- (ii) The current I_s
- (iii) The apparent power delivered to the load
- (iv) The apparent power supplied by the source
- (v) The power factor of the load

(8 marks)

(b) Explain the generation and distribution of AC power by showing the structure of an AC power network. Draw your network from generating plant (e.g. hydroelectric station) that produce 18kV electric power and finished at either industrial or commercial customers with three wire service 240/415V. Show the use of step-up and step-down transformers in each distribution.

(7 marks)

(c) Draw a typical residential wiring arrangement and explain each component used in the diagram. Start your drawing from three wire service 240/415V and finished at the load in your house.

(5 marks)

Q5. (a) Sketch and explain the diagram for electrical conduction and doping process in semiconductor devices. Give an example for each process.

(5 marks)

(b) Explain the process of p-n junction on semiconductor devices. Explain the reverse-biased and forward-biased when p-n junction is connected to an external energy source. Sketching the $i-v$ characteristic of the semiconductor diode.

(9 marks)

(c) Draw the pnp and npn connection of bipolar junction transistor (BJT). Draw the circuit symbols of both BJT and explain the operation.

(6 marks)

Q6. (a) Convert the following base-10 numbers to binary

- (i) 40721
- (ii) 26.65
- (iii) 1003.005

(5 marks)

(b) Solve the following arithmetic problems in binary

- (i) $101011 + 111011$
- (ii) $100000 - 011101$
- (iii) $BAD + AB - D$

(5 marks)

(c) Refer to Table Q6(c),

- (i) Draw and fill in the Karnaugh-Map.
- (ii) Find the minimum expression for the logic function.
- (iii) Draw the circuit using AND, OR and NOT gates.

(10 marks)

Q7. (a) List three differences between analogue and digital signals. Explain your answer with some example of each signal. Use the truth table to prove that

(i) $AB + \overline{A}B = B$

(ii) $BC + \overline{B}C + \overline{B}A = A + B$

(8 marks)

(b) Refer to Figure Q7(b)

(i) Draw the truth table for the output of the logic circuit.

(ii) Find the minimum expression $f(A, B, C)$ for the output.

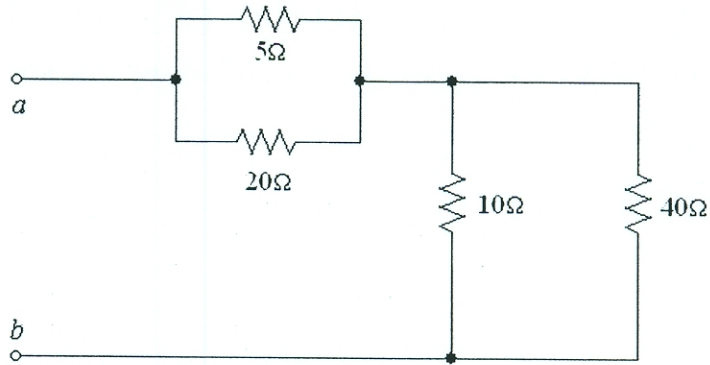
(iii) Find the output of the timing diagram.

(12 marks)

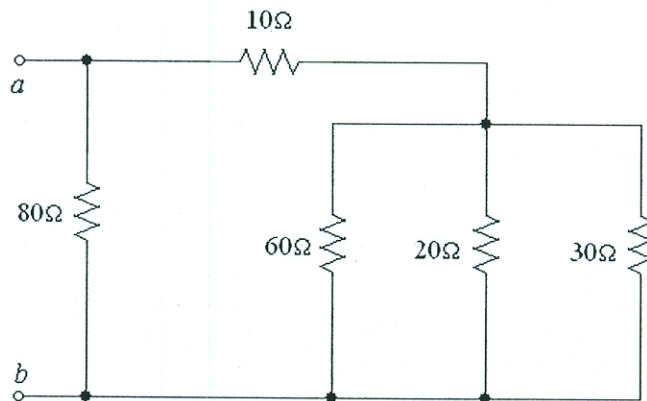
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05
 MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK

KURSUS : 3BTM
 KOD MP : BTM 3013



Rajah S1(b)/Figure Q1(b)(i)

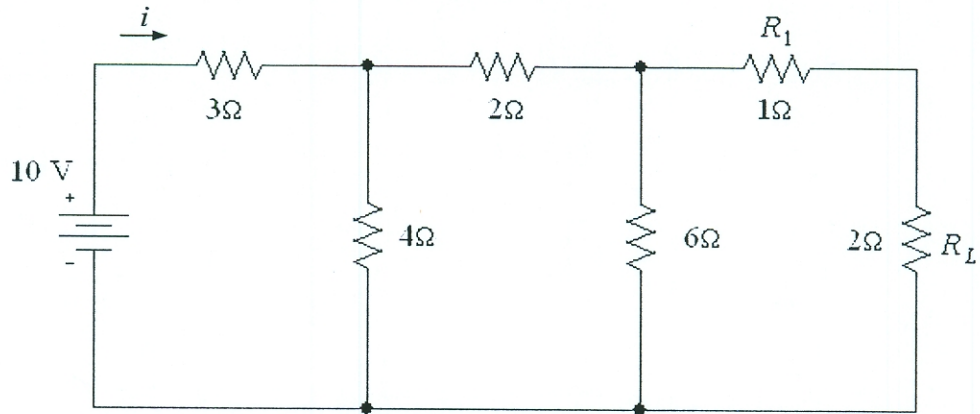


Rajah S1(b)/Figure Q1(b)(ii)

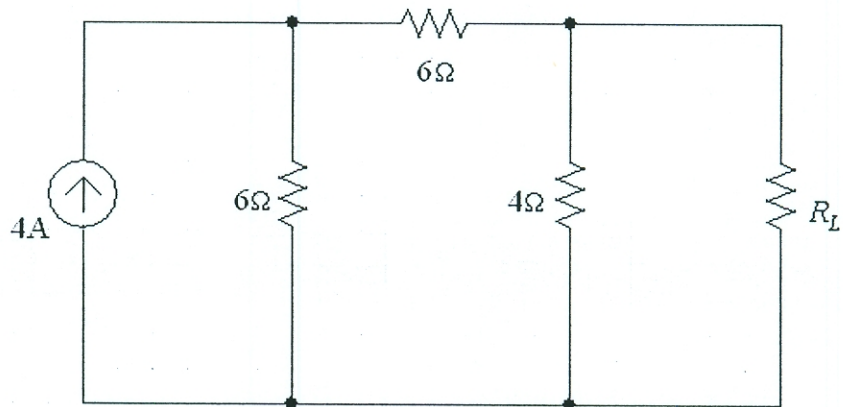
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05
 MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK

KURSUS : 3BTM
 KOD MP : BTM 3013



Rajah S1(c)/Figure Q1(c)

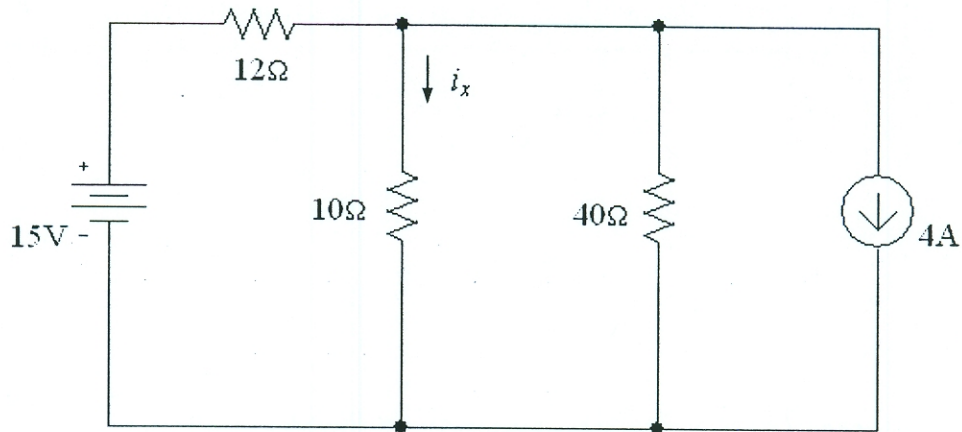


Rajah S2(a)/Figure Q2(a)

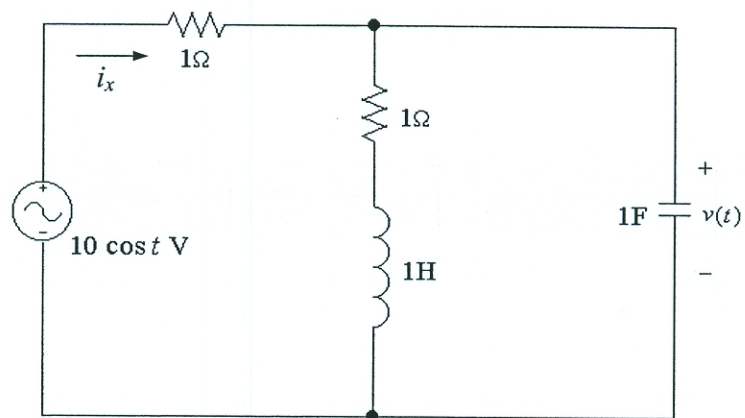
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05
MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK

KURSUS : 3BTM
KOD MP : BTM 3013



Rajah S2(c)/Figure Q2(c)

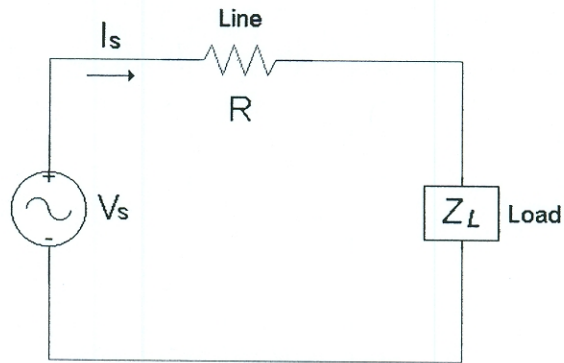


Rajah S3(b)/Figure Q3(b)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05
 MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK

KURSUS : 3BTM
 KOD MP : BTM 3013



Rajah S4(a)/Figure Q4(a)

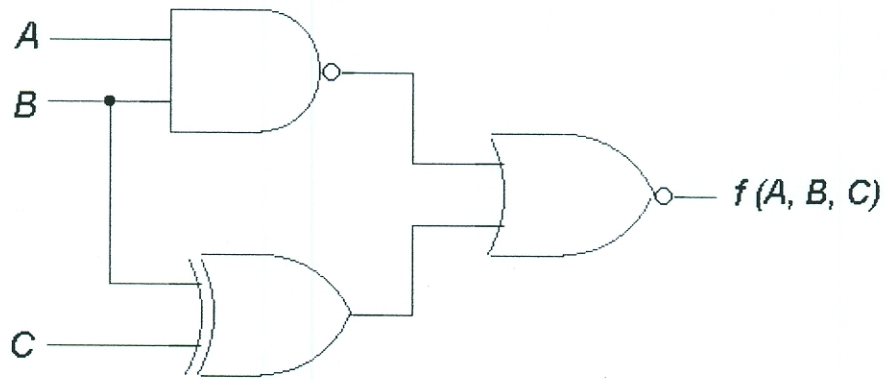
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>f(A,B,C,D)</i>
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Jadual S6(c)/Table Q6(c)

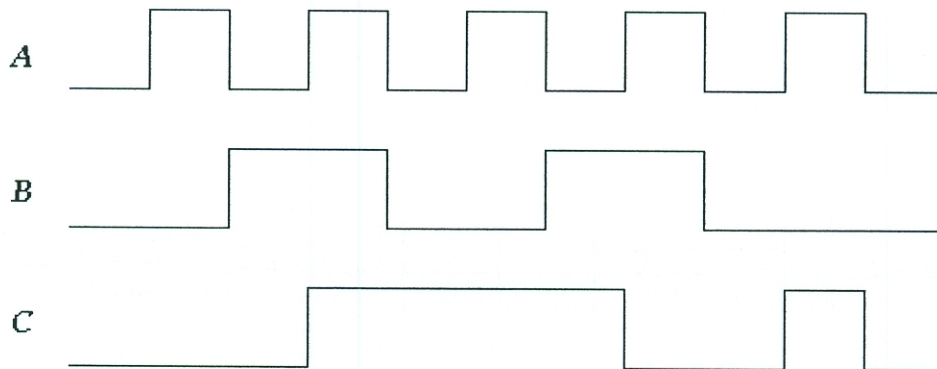
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05
 MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK

KURSUS : 3BTM
 KOD MP : BTM 3013



(i) Litar logic/Logic circuit



(ii) Gambar rajah masa/Timing diagram

Rajah S7(b)/Figure Q7(b)