



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

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

NAMA MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113

KURSUS : 1 DEE/ 1 DET / 1 DEX / 3 DKA / 3 DKM /
3 DTM / 4 DWA

TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2004

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : JAWAB **SEMUA** SOALAN SAHAJA
DALAM BAHAGIAN A DAN JAWAB
EMPAT (4) SOALAN SAHAJA DALAM
BAHAGIAN B.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 18 MUKA SURAT

SOALAN DALAM BAHASA MALAYSIA

BAHAGIAN A

- S1 Arus sebanyak 8.15 mA melalui satu perintang menukarkan 440 mJ tenaga elektrik kepada haba selama 3 s. Berapakah nilai voltan merentasi perintang tersebut dalam mV?
(3 markah)
- S2 Jika tenaga sebanyak 243 J tersedia bagi setiap 11 C cas, berapakah nilai voltan?
(2 markah)
- S3 Tenaga sejumlah 12 kJ digunakan selama 3 min. Berapakah nilai kuasa dalam watt?
(2 markah)
- S4 Sebiji bola polisterin kecil berjisim 0.5 g digantung dengan seurat benang yang ringan dan mempunyai jisim yang boleh diabaikan, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S4. Bola tersebut diberi cas elektrik. Kemudian, bola itu diletakkan di kawasan medan elektrik mengufuk seragam 400 NC^{-1} . Berapakah jumlah cas q yang terdapat pada bola tersebut apabila bola tersebut dipesongkan sebanyak 15° ? Diberi pecutan graviti, $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$.
(4 markah)
- S5 Berapakah arus yang mengalir melalui setiap perintang dalam Rajah S5?
(4 markah)
- S6 Satu dwikutub gabungan dua cas bermagnitud $7.77 \times 10^{-6} \text{ C}$ mengalami dayakilas maksimum bermagnitud $M \text{ Nm}$ apabila diletakkan di dalam kawasan medan elektrik $3.91 \times 10^{-5} \text{ NC}^{-1}$. Jarak di antara kedua-dua cas tersebut ialah 3 mm. Cari nilai M ?
(3 markah)
- S7 Terangkan mengapa kuprum digunakan secara umum dalam aplikasi elektrik?
(2 markah)

BAHAGIAN B

- S8 (a) Nyatakan hukum pengabadian cas? Bagaimanakah cas-cas boleh dihasilkan dan dimusnahkan?
(4 markah)
- (b) Apakah fungsi elektroskop?
(2 markah)
- (c) Rajah S8(c) menunjukkan elektroskop yang terdiri daripada bola logam konduktor dan batang logam A dengan sepasang daun berlogam B yang fleksibel, terikat pada bahagian bawah. Batang logam itu disalut dengan penebat daripada bekas C. Apabila cas yang berlebihan hadir pada pasangan batang dan daun-daun logam, daun-daun tersebut diayun keluar kerana penolakan di antara cas-cas yang sama pada setiap daun.
- (i) Cara ini dikenali sebagai apa?
(2 markah)
- (ii) Apabila kita sentuh tombol dengan jari-jari kita, apakah yang berlaku kepada cas-cas negatif pada elektroskop? Apakah yang berlaku kepada daun-daun elektroskop tersebut?
(4 markah)
- (d) Diberi perkadaran malar $k = 8.988 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$. Cari nilai ϵ_0 (kebertelusan ruang bebas)?
(3 markah)
- (e) Dua biji bola polisterin kecil berjirim 100 mg setiap satu terselaput dengan cat pengalir dan digantung dari satu titik sepunya dengan seurat benang penebat ringan, 20 cm panjang. Cas elektrik statik diberikan kepada salah satu daripada bola-bola tersebut. Apabila bola-bola itu bersentuhan, cas dikongsi bersama di antara kedua-dua bola tersebut kerana cas bergerak melalui cat pengalir. Kemudian, bola-bola itu menolak di antara satu sama lain dan membuai jauh sehingga setiap bola membuat sudut 15° dengan garis tegak. Berapakah cas yang terdapat pada setiap bola? Diberi pecutan graviti $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ dan perkadaran malar $k = 8.988 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.
(5 markah)

- S9 (a) Terangkan mengapa kutub magnet tunggal tidak wujud. (2 markah)
- (b) Siti membawa magnet berhampiran dengan kompas dan nampak jarum kompas tersebut dipesongkan. Jumlah pemesongan jarum itu bergantung kepada kedudukan magnet berbanding kepada kompas. Apakah yang dapat Siti simpulkan daripada ujikaji yang ringkas ini? (3 markah)
- (c) Apakah yang anda faham dengan bahan feromagnet? Berikan satu contoh bahan feromagnet. (3 markah)
- (d) Rajah S9(d) menunjukkan hukum tangan kanan bagi daya magnet. Apakah X, Y dan Z? (3 markah)
- (e) Dayakilas sebanyak 7.1×10^{-1} Nm diperlukan untuk menahan satu jarum kompas supaya bersudut tepat dengan medan magnet bumi, $B = 5.0 \times 10^{-5}$ T. Berapakah momen magnet bagi jarum kompas? (2 markah)
- (f) Satu wayar lurus diletakkan di antara kutub-kutub magnet makmal yang menghasilkan medan seragam 1.00 T di kawasan yang mempunyai 0.250 m lebar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S9(f). Wayar tersebut bersudut tepat dengan arah medan dan apabila disambungkan kepada bekalan elektrik, wayar itu membawa arus. Berapakah arus tersebut jika medan itu menghasilkan daya pada wayar sebanyak 9.81 N? (2 markah)
- (g) Apakah takrifan bagi galvanometer? Apakah takrifan bagi ammeter? Bagaimanakah cara untuk menghasilkan ammeter dari kombinasi galvanometer dan perintang? (5 markah)

S10 (a) Terangkan bagaimana anda boleh melindungi peralatan elektrik yang sensitif daripada medan magnet sesat?

(3 markah)

(b) Apakah takrifan ketumpatan fluks? Tuliskan rumus bagi ketumpatan fluks? Apakah unit bagi ketumpatan fluks?

(4 markah)

Rajah S10(b) menunjukkan garisan-garisan fluks ϕ melepasi luas A bagi suatu teras. Diberi garisan-garisan fluks sebanyak 9×10^{-6} Wb melepasi luas 12 cm^2 .

(i) Tentukan nilai-nilai ketumpatan fluks?

(3 markah)

(ii) Jika garisan-garisan fluks ditingkatkan kepada 6×10^{-5} Wb, tentukan ketumpatan fluks yang baru.

(2 markah)

(c) Diberi $F = NI$ di mana:

F ialah daya gerak magnet dalam *Ampere-turns*

N ialah bilangan lilitan di sekitar teras

I ialah arus dalam *Ampere*

(i) Diberi bahawa I adalah malar. Apakah yang berlaku kepada F jika N ditingkatkan? Apakah yang berlaku kepada F jika N disusutkan?

(2 markah)

(ii) Diberi bahawa N adalah malar. Apakah yang berlaku kepada F jika I ditingkatkan? Apakah yang berlaku kepada F jika I disusutkan?

(2 markah)

Apakah yang boleh anda simpulkan daripada pemerhatian (i) dan (ii)?

(1 markah)

(d) Jadual S10(d) menunjukkan persamaan di antara analisis litar-litar elektrik dan magnet. Apakah X, Y dan Z?

(3 markah)

S11 (a) Nyatakan dua jenis sumber yang boleh menghasilkan gelombang sinus? (2 markah)

(b) Apakah takrifan kala bagi gelombang sinus? Tuliskan rumus yang menggambarkan hubungan di antara frekuensi dan kala. (3 markah)

Diberi kala bagi gelombang sinus ialah 69.33 ns. Berapakah nilai frekuensi dalam MHz? (2 markah)

Jika kala bagi gelombang sinus ditingkatkan kepada 50.49 μ s, berapakah nilai frekuensi baru dalam kHz? Apakah yang boleh anda simpulkan daripada pemerhatian ini? (3 markah)

(c) Apakah yang anda faham tentang nilai rms bagi voltan? (2 markah)

Diberi nilai voltan rms daripada keluaran dinding ialah 230 V. Cari:

- (i) nilai puncak bagi voltan.
- (ii) nilai puncak-ke-puncak bagi voltan.
- (iii) nilai purata bagi voltan.

(3 markah)

(d) Apakah yang anda faham tentang fasa bagi gelombang sinus? Diberi gelombang sinus B mengekori gelombang sinus A sebanyak 90° . Lakarkan graf bagi kedua-dua gelombang sinus tersebut. (5 markah)

- S12 (a) Apakah yang anda faham tentang kearuhan saling? (3 markah)
- (b) Dua gegelung terlilit pada satu teras dan pekali gandingan ialah 0.3. Kearuhan bagi gegelung 1 ialah $15 \mu\text{H}$ dan kearuhan bagi gegelung 2 ialah $10 \mu\text{H}$. Berapakah nilai kearuhan saling? (2 markah)
- (c) Satu gegelung menghasilkan sejumlah $71 \mu\text{Wb}$ fluks magnet. Jika $17 \mu\text{Wb}$ memaut pada gegelung 2, berapakah nilai pekali gandingan α ? (2 markah)
- (d) Lukis simbol-simbol skema berdasarkan kepada jenis teras yang digunakan di dalam pengubah:
(i) teras udara
(ii) teras ferit
(iii) teras besi (6 markah)
- (e) Rajah S12(e) menunjukkan punca voltan dengan perintang dalam 33Ω . Kira kuasa beban bagi setiap nilai perintang beban:
(i) 13Ω
(ii) 23Ω
(iii) 33Ω
- Justeru, tentukan nilai perintang beban yang boleh menghasilkan pemindahan kuasa maksimum daripada punca voltan. (7 markah)

SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS

SECTION A

- Q1 A resistor with a current of 815 mA through it converts 440 mJ of electrical energy to heat energy in 3 s. What is the voltage across the resistor in mV? (3 marks)
- Q2 If 243 J of energy are available for every 11 C of charge, what is the voltage? (2 marks)
- Q3 An amount of energy equal to 12 kJ is used in 3 min. What is the power in watts? (2 marks)
- Q4 A tiny styrofoam ball of mass 0.5 g is suspended by a light thread of negligible mass as shown in Figure Q4. The ball is electrically charged. Then, the ball is placed in a uniform horizontal electric field of 400 NC^{-1} . What is the charge q on the ball when it is deflected by 15° ? Given the gravitational acceleration, $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$. (4 marks)
- Q5 How much current is there through each resistor in Figure Q5? (4 marks)
- Q6 A dipole composed of two charges of magnitude $7.77 \times 10^{-6} \text{ C}$ experiences a maximum torque of magnitude $M \text{ Nm}$ when placed in a region of electric field of $3.91 \times 10^5 \text{ NC}^{-1}$. The separation between the two charges is 3 mm. Find the value of M ? (3 marks)
- Q7 Explain why copper is commonly used in electrical applications? (2 marks)

SECTION B

- Q8 (a) State the law of conservation of charge? How can charges be created or destroyed? (4 marks)
- (b) What is the function of an electroscope? (2 marks)
- (c) Figure Q8(c) shows an electroscope, comprising a conducting metal ball and rod A with a pair of flexible metallic leaves B attached to its lower part. The rod is insulated from the case C. When excess charge is present on the assembly of rod and leaves, the leaves swing out because of repulsion between the like charges on each leaf.
- (i) What is the method known as? (2 marks)
- (ii) When we touch the knob with a finger, what happen to the negative charges on the electroscope? What happen to the leaves on the electroscope? (4 marks)
- (d) Given the proportionality constant $k = 8.988 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$. Find ϵ_0 (the permittivity of free space)? (3 marks)
- (e) Two tiny styrofoam balls each with mass of 100 mg are coated with conducting paint and suspended from a common point by light insulating threads of 20 cm long as shown in Figure Q8(d). A static electric charge is given to one of the balls. When they are touched together, the charge is shared equally between them as the charge moves on their conducting surfaces. Afterward, they repel each other and swing apart until each makes an angle of 15° with the vertical. What is the charge on each ball? Given the gravitational acceleration, $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ and the proportionality constant $k = 8.988 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$. (5 marks)

- Q9 (a) Explain why isolated magnetic poles do not exist. (2 marks)
- (b) Siti brings a magnet near a compass. Then she observed that the compass needle is deflected. The amount by which the needle deflects depends on the location of the magnet relative to the compass. What can she deduce from this simple experiment? (3 marks)
- (c) What do you understand by ferromagnetic material? Give an example of ferromagnetic material? (3 marks)
- (d) Figure Q9(d) shows the right hand rule for magnetic force. What is X, Y and Z? (3 marks)
- (e) A torque of 7.1×10^{-1} Nm is needed to hold a certain compass needle at right angles to the earth's magnetic field, $B = 5.0 \times 10^{-5}$ T. What is the magnetic moment of the compass needle? (2 marks)
- (f) A straight wire is placed between the poles of a laboratory magnet that produces a uniform field of 1.00 T over a region that is 0.250 m wide as shown in Figure Q9(f). The wire is perpendicular to the direction of the field and when connected to a source of electricity, carries a current. What must be the current if the field exerts a force of 9.81 N on the wire? (2 marks)
- (g) What is the definition of galvanometer? What is the definition of ammeter? How can you make an ammeter from the combination of a galvanometer and a resistor? (5 marks)

- Q10 (a) Explain how can you protect a sensitive electrical equipment from stray magnetic fields? (3 marks)

- (b) What is the definition of flux density? Write down the formula for the flux density. What is the unit for flux density? (4 marks)

Figure Q10(b) shows flux lines ϕ passing through the area A of the core. Given that flux lines of 9×10^{-6} Wb pass through the area of 12 cm^2 .

- (i) Determine the flux density. (3 marks)

- (ii) If the flux lines ϕ is increased to 6×10^{-5} Wb, determine the new flux density. (2 marks)

- (c) Given that $F = NI$ where:

F is the magnetomotive force in *Ampere-turns*

N is the number of turns around the core

I is the current in *Ampere*

- (i) Given that I is kept constant. What happen to F if N is increased? What happen to F if N is decreased? (2 marks)

- (ii) Given that N is kept constant. What happen to F if I is increased? What happen to F if I is decreased? (2 marks)

What can you deduce from the observation of (i) and (ii)? (1 mark)

- (d) Table Q10(d) shows similarity between the analysis of electric and magnetic circuits. What is X, Y and Z? (3 marks)

Q11 (a) State two types of sources that can produce sine wave? (2 marks)

(b) What is the definition of the period of sine wave? Write down the equation to describe the relationship between frequency and period. (3 marks)

Given the period of a sine wave is 69.33 ns. What is the frequency in MHz? (2 marks)

If the period of the sine wave is increased to 50.49 μ s, what is the new frequency in kHz? What can you conclude from this observation? (3 marks)

(c) What do you understand by the rms value of voltage? (2 marks)

Given the rms voltage value from a wall outlet is 230 V. Find:

- (i) the peak value of the voltage.
 - (ii) the peak-to-peak value of the voltage.
 - (iii) the average value of the voltage.
- (3 marks)

(d) What do you understand by phase of a sine wave? Given that sine wave B is lagging sine wave A by 90° . Sketch the graph of both sine waves. (5 marks)

- Q12** (a) What do you understand by mutual inductance? (3 marks)
- (b) Two coils are wound on a single core and the coefficient of coupling is 0.3. The inductance of coil 1 is $15 \mu\text{H}$ and the inductance of coil 2 is $10 \mu\text{H}$. What is the mutual inductance? (2 marks)
- (c) One coil produces a total magnetic flux of $71 \mu\text{Wb}$. If $17 \mu\text{Wb}$ link coil 2, what is the value for the coefficient of coupling α ? (2 marks)
- (d) Draw schematic symbols based on the type of core used in transformers:
(i) air core
(ii) ferrite core
(iii) iron core (6 marks)
- (e) Figure Q12(e) shows a voltage source with an internal resistance of 33Ω . Determine the load power for each of the following values of load resistance:
(i) 13Ω
(ii) 23Ω
(iii) 33Ω

Hence, determine the value of the load resistance that can give the maximum power transfer from the source voltage.

(7 marks)

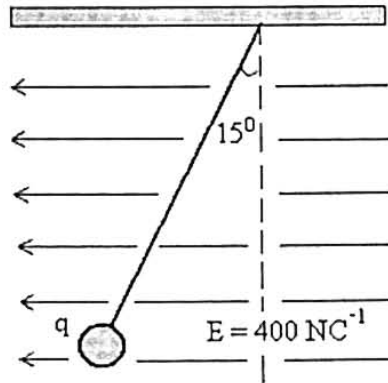
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05

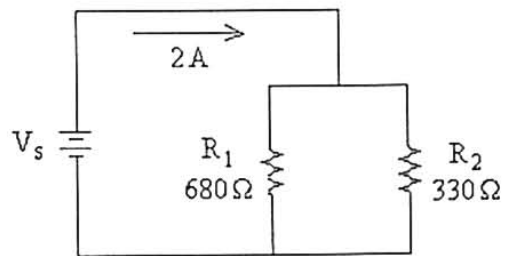
KURSUS : 1 DEE / 1 DET / 1 DEX /
3DKA / 3 DKM / 3 DTM /
4DWA / 5BKJ / 5 BKM

MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113



Rajah S4 (Figure Q4)



Rajah S5 (Figure Q5)

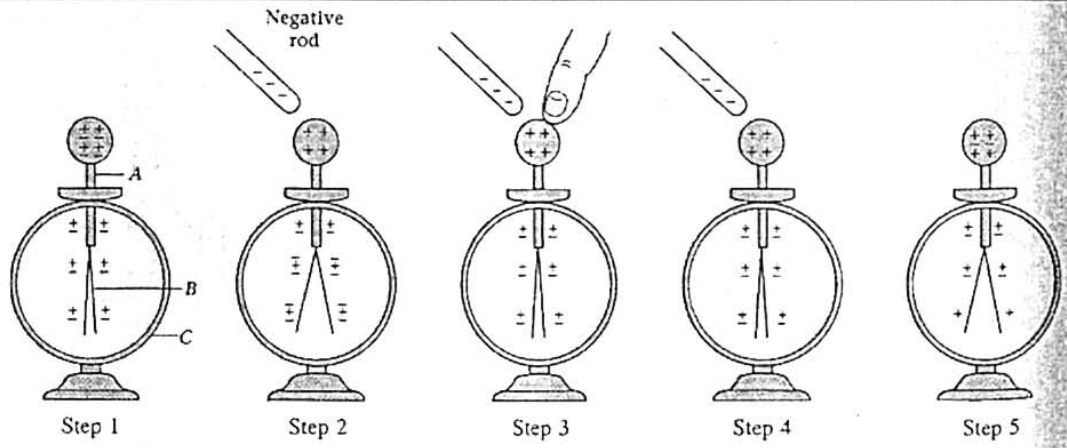
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05

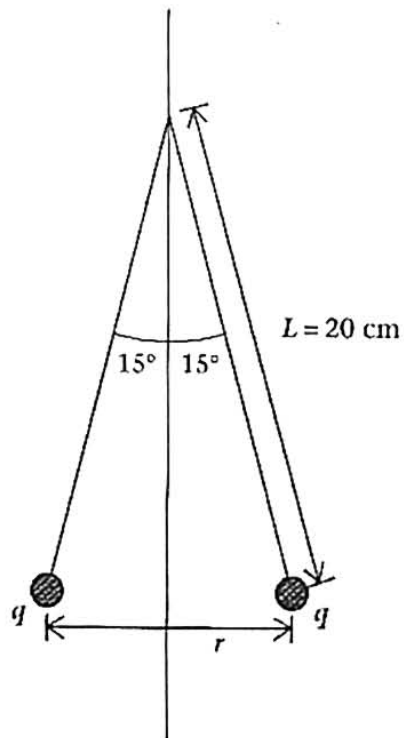
KURSUS : 1 DEE / 1 DET / 1 DEX /
3DKA / 3 DKM / 3 DTM /
4DWA / 5BKJ / 5 BKM

MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113



Rajah S8(c) (Figure Q8(c))



Rajah S8(d) (Figure Q8(d))

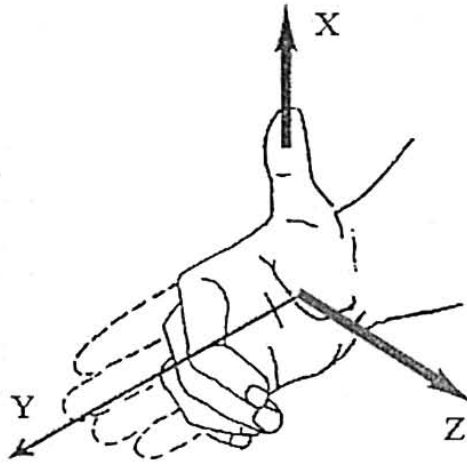
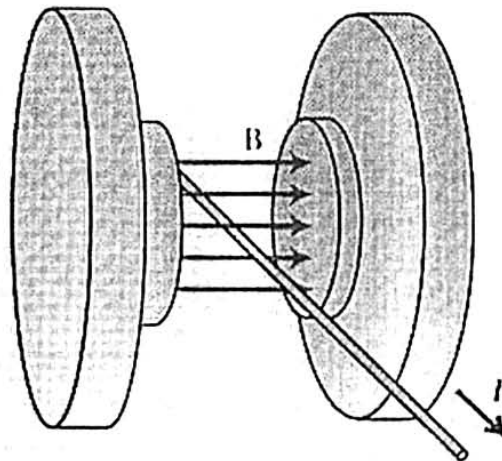
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05

KURSUS : 1 DEE / 1 DET / 1 DEX /
3DKA / 3 DKM / 3 DTM /
4DWA / 5BKJ / 5 BKM

MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113

Rajah S9(d) (Figure Q9(d))Rajah S9(f) (Figure Q9(f))

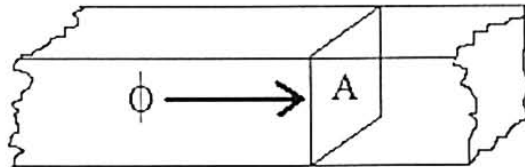
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2004/05

KURSUS : 1 DEE / 1 DET / 1 DEX /
3DKA / 3 DKM / 3 DTM /
4DWA / 5BKJ / 5 BKM

MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113



Rajah S10(b) (Figure Q10(b))

	Litar elektrik	Litar magnet
Penyebab	E	X
Kesan	I	Y
Tentangan	R	Z

Rajah S10(d)

	Electric circuit	Magnetic circuit
Cause	E	X
Effect	I	Y
Opposition	R	Z

Figure Q10(d)

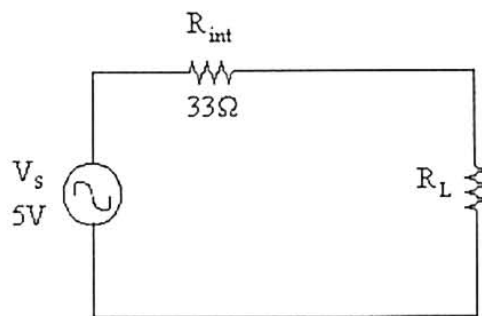
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2004/05

KURSUS : 1 DEE / 1 DET / 1 DEX /
3DKA / 3 DKM / 3 DTM /
4DWA / 5BKJ / 5 BKM

MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI ELEKTRIK

KOD MATA PELAJARAN : DEE 1113

Rajah S12(e) (Figure Q12(e))