

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

ZSE 344/3 Sistem Tenaga Fotovolta

Masa : [3 jam]

Jawab KESEMUA LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Namakan empat faktor-faktor yang akan mempengaruhi kecekapan sel suria. Dua daripada faktor-faktor yang anda sebutkan itu mestilah faktor-faktor asas. Jelaskan dengan terperinci dua daripada faktor-faktor yang anda telah namakan.
(70/100)
- (b) Perhitungkan jarak gelombang optima bagi cahaya untuk penjaanaan fotovolta dalam suatu sel silikon. Konstan Planck ialah 6.63×10^{-34} Js.
(30/100)
2. (a) Dengan menggunakan suatu gambarajah tunjukkan teknik sambungan suatu sel suria ke suatu sel suria yang lain.
(30/100)
- (b) Suatu sel suria mempunyai voltan litar terbuka 0.5 volt dan arus litar pintas 1.2 Amps. Perhitungkan voltan litar terbuka dan arus litar pintas bagi kombinasi sel-sel apabila tiga sel seperti di atas disambung secara bersiri dan lima sel seperti di atas disambung secara selari. Perhitungkan juga kuasa yang diperolehi daripada susunan selari dan bersiri tersebut.
(70/100)
3. (a) Jelaskan dengan terperinci proses-proses yang dilalui untuk menghasilkan silikon berhablur tunggal.
(60/100)

...2/-

- (b) Perhitungkan kecekapan suatu sel suria silikon yang mempunyai voltan litar terbuka 0.6 volt dan ketumpatan arus litar pintas 30 mA/cm^2 . Cahaya yang tertuju ialah 1000 W/m^2 . Faktor lengkung ialah 0.8.

(40/100)

4. (a) Jelaskan maksud masalah kawasan panas dan masalah ketidaksepadanan sel. Bagaimanakah masalah-masalah tersebut dapat diatasi?

(50/100)

- (b) Anda diminta mereka bentuk suatu susunatur fotovolta berkuasa output 2160 W/m^2 . Modul-modul yang anda gunakan mempunyai voltan dan arus kuasa maksimum 30V dan 3A. Kecekapan modul ialah 9%. (Kesemua pada $\text{NOCT} = 40^\circ\text{C}$). Anggapkan bahawa 8% kawasan aktif hilang apabila modul-modul disusun sebelah menyebelah.

- (i) Perhitungkan luas kawasan yang diperlukan untuk susunatur fotovolta.
- (ii) Perhitungkan jumlah modul yang diperlukan.
- (iii) Jika 240V output diperlukan, bagaimanakah bentuk susunatur ini?

(50/100)

5. Jadual di bawah memberikan nilai pancaran suria harian bulan demi bulan yang tertuju ke atas permukaan susunatur yang bersudut condong 60° . U ialah keperluan tenaga harian. Dengan menggunakan data-data yang terdapat pada jadual di bawah perhitungkan:

- (a) Nilai purata pancaran suria yang tertuju. (15/100)
- (b) Nilai kuasa puncak yang diperlukan. (15/100)
- (c) Kapasiti bateri yang diperlukan bagi suatu sistem yang menggunakan bilangan modul yang paling minimum.

(70/100)

Anggapkan yang kecekapan ketidaksepadanan ialah 90% dan faktor kehilangan dalam sambungan pendawaian ialah 90%. Kecekapan bateri ialah 85%.

...3/-

Bulan	H_T kWj/m ² /hari	U kWj/hari
Jan.	0.66	0.51
Feb.	0.98	0.75
Mac	2.39	1.84
April	3.57	2.75
Mei	3.37	2.60
Jun	3.87	2.98
Julai	4.45	3.43
Ogos	3.98	3.06
Sept.	3.70	2.85
Okt.	2.71	2.09
Nov.	1.54	1.18
Dis.	1.0	0.77

- 0000000 -