

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1987/88

ZSE 344/3 - Sistem Tenaga Fotovolta

Tarikh: 20 Jun 1988

Masa: 9.00 pg. - 12.00 tgh.
(3 jam)

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan jenis-jenis pembawa cas lincah dan tak lincah yang terdapat pada semikonduktor jenis N dan semikonduktor jenis P.
(30/100)
- (b) Bagaimanakah fotoarus terbentuk di dalam sel sawar Schottky?
(40/100)
- (c) Satu peranti fotovolta p-n silikon berfungsi di bawah satu matahari (100 mW/cm^2) pada suhu 27°C . Perhitungkan voltan litar terbuka jika kesambutan purata = 25 mA/cm^2 - matahari dan pemalar ciri simpangan = $0.2 \text{ amp/cm}^3\text{-K}^3$.
Cas elektron = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar Boltzman = $8.625 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$
Jurang tenaga silikon = 1.12 eV
(30/100)
2. (a) Jelaskan dengan terperinci tiga faktor bagi punca pembaziran tenaga sel suria silikon.
(75/100)
- (b) Jurang jalur bagi silikon ialah 1.12 eV . Perhitungkan jarak gelombang optima bagi cahaya untuk penjaan fotovolta dalam suatu sel silikon. Konstan Planck ialah $6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$.
(25/100)

.../2

- 2 -

3. (a) Beri penjelasan tentang dua masalah berikut

(i) masalah kawasan panas

(ii) masalah ketidaksepadanan

bagi sel-sel yang wujud dalam suatu susunatur fotovolta.

(50/100)

(b) Perhitungkan kecekapan suatu sel suria silikon yang mempunyai voltan litar terbuka 0.622 volts dan ketumpatan arus litar pintas $34.3\text{mA}/\text{cm}^2$. Cahaya yang tertuju $1000\text{ W}/\text{m}^2$. Faktor lengkung 0.796.

(50/100)

4. Dengan melakarkan graf-graf tertentu tunjukkan bagaimana titik kuasa maksima diperolehi.

(30/100)

Suatu sel suria mempunyai voltan litar terbuka 0.6 volt dan arus litar pintas 1.3 A. Perhitungkan voltan litar terbuka dan arus litar pintas bagi kombinasi sel-sel apabila

(i) Tiga sel seperti di atas disambung secara bersiri.

(ii) Lima sel seperti di atas disambung secara selari.

(iii) Kombinasi bagi tiga sel bersiri dan lima sel selari digunakan.

(iv) Perhitungkan kuasa yang diperolehi dari susunan tiga sel bersiri, lima sel selari, juga bagi kombinasi tiga sel bersiri dan lima sel selari.

(70/100)

5. (a) Jelaskan respons sel suria terhadap

(i) Luas kawasan sel

(ii) Keamatan cahaya

(iii) Suhu

(40/100)

- 3 -

(b) Anda diminta merencanakan suatu susunan fotovoltaik berkekuatan output puncak 1000 W/m^2 . Modul-modul yang akan anda gunakan mempunyai voltan dan arus kuasa maksimum 25 V dan 2 A. Kecekapan modul ialah 10% (kesemua pada $\text{NOCT} = 40^\circ\text{C}$). Anggapkan bahawa 10% kawasan aktif hilang apabila modul-modul disusun sebelah menyebelah.

- (i) Perhitungkan luas kawasan yang diperlukan untuk susunan fotovoltaik.
- (ii) Perhitungkan jumlah modul yang diperlukan.
- (iii) Jika 240 V voltan output diperlukan bagaimanakah bentuk susunan ini.

(60/100)

-ooo00ooo-

