

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 ( $100 \text{ mW/cm}^2$ ) pada suhu  $27^\circ\text{C}$ . Perhitungkan voltan litar terbuka jika kesambutan purata =  $25 \text{ mA/cm}^2$  - 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 =  $1.12 \text{ eV}$   
(30/100)
2. (a) Jelaskan dengan terperinci tiga faktor bagi punca pembaziran tenaga sel suria silikon.  
(75/100)
  - (b) Jurang jalur bagi silikon ialah  $1.12 \text{ eV}$ . Perhitungkan jarak gelombang optima bagi cahaya untuk penjaanaan 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  $34.3\text{mA/cm}^2$ . Cahaya yang tertuju  $1000\text{ W/m}^2$ . 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

- 3 -

- (b) Anda diminta merencanakan suatu susunan fotovoltaik berkekuatan output puncak  $1000 \text{ W/m}^2$ . 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-

