

図 1 に太陽電池の等価回路を示す。

ここで、 $J_{ph}$ は光電流密度(A/cm<sup>2</sup>)、 $S$ は太陽電池の表面積(cm<sup>2</sup>)、 $R_s$ は内部直列抵抗( )、 $R_{sh}$ は並列抵抗( )、 $I$ は太陽電池に発生した電流(A)、 $V$ は太陽電池に発生した電圧(V)である。

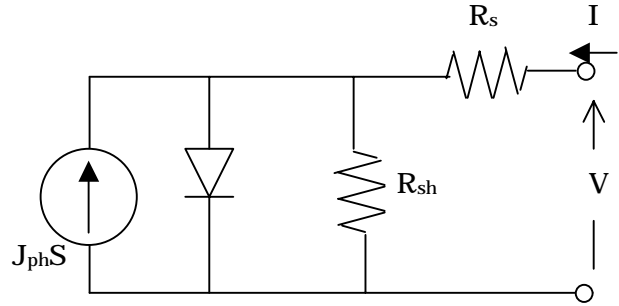


図 1 太陽電池の等価回路

ダイオードに図 2 のように電流が流れる時、 $I - V$  特性は 式のようなになる。

$$I' = I_0 \left\{ \exp\left(\frac{qV'}{nkT}\right) - 1 \right\} \dots$$

ここで、 $I_0 = J_0 S$  であり、 $J_0$ は逆飽和電流密度(A/cm<sup>2</sup>)、 $S$ は太陽電池の表面積(cm<sup>2</sup>)、 $q$ は電子の電荷量、 $k$ はボルツマン定数、 $T$ は絶対温度(K)、 $n$ はダイオード因子、 $I'$ はダイオードに流れる電流(A)、 $V'$ はダイオードで発生する電圧(V)である。

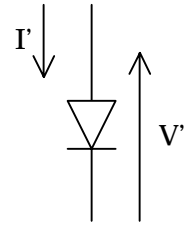


図 2 ダイオード

課題

- 1、太陽電池の  $I - V$  (電流 - 電圧) 特性を、 $V$  を -0.2 V から 1mV ずつ変化させた時のグラフに描画せよ。
- 2、計算したグラフから開放電圧  $V_{oc}$  (V)、短絡電流  $I_{sc}$  (A)、最大電力  $P_{max}$  (W)、 $F.F$  (フィルファクター)、変換効率(%) を求めよ。ただし、照射量  $P_{in}$  は 100 mW/cm<sup>2</sup> とする。

ここで、 $P_{max} = |I_{max} \times V_{max}|$      $F.F = \frac{P_{max}}{V_{oc} \times I_{sc}}$

$\eta = \frac{P_{max}}{P_{in} \times S}$  である。

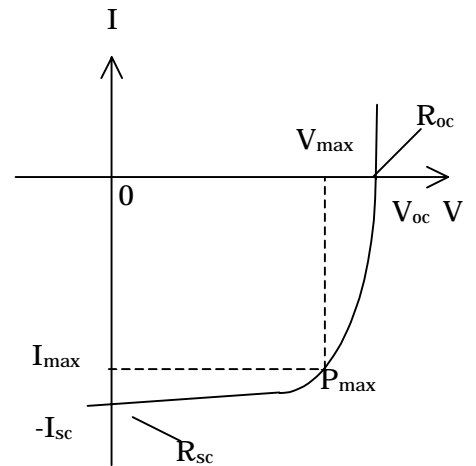


図 3 太陽電池の I-V 特性

- 3、 $R_{oc} = \frac{dV}{dI} \Big|_{V=V_{oc}}$  とし、 $R_{sc} = \frac{dV}{dI} \Big|_{V=0}$  とした時の  $R_{oc}$ 、

$R_{sc}$  の値をそれぞれ求めよ。

ただし、 $S=0.5 \text{ cm}^2$ 、 $J_0=10^{-13} \text{ A/cm}^2$ 、 $J_{ph}=10 \text{ mA/cm}^2$   
 $R_s=10$    、 $R_{sh}=50 \text{ k}$    、 $n=1$ 、 $T=300 \text{ K}$ 、  
 $k$ はボルツマン定数、 $q$ は電子の電荷量である。

- 4、データの保存と読込をできるようにせよ。