



Програмиране и използване на компютри – част 3

Студент:	<input type="text"/>	Фак.Но:	<input type="text"/>
пециалност:	<input type="text"/>	Група:	<input type="text"/>
Ръководител:		Дата:	16/11/2008

Упражнение 10. Приложение на MATLAB за решаване на инженерни задачи

Цел.....	1
Ключови думи.....	1
Задачи.....	1

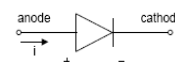
Цел

Придобиване на практика в използването на програмната система MatLab за решаване на задачи от инженерните изследвания.

Ключови думи

полиноми, диференциране, интегриране

Задачи



Задача 1. Изчислете тока на насищане I_S и емисионния коефициент n на полупроводников диод, ако измерените напрежения и токове при свързване на диода в права посока са дадени в таблицата, показана по-долу. Начертайте графиката на $\ln(i)$ спрямо напрежението u . 3. Начертайте волтамперната характеристика на диода при изменение на напрежението в интервала $0 \leq u \leq 1.2V$ и температура $27^\circ C$, като използвате изчислените стойности за тока на насищане I_S и емисионния коефициент n .

Волтамперната характеристика на диод се описва с уравнението:

$$i = I_S [e^{(u/nV_t)} - 1], \text{ където}$$

I_S – ток на насищане;

n – емисионен коефициент (1÷2);

$V_t = kT/q$ – температурен потенциал, $\approx 25.7mV$ при стайна температура ($25^\circ C$);

$k = 1.38 \times 10^{-23} J/^\circ K$ – константа на Болцман

$q = 1.6 \times 10^{-19}$ – заряд на електрона [кулони]

T – абсолютна температура [$^\circ K$]

При право свързване на диода:

$$i = I_S e^{\frac{u}{nV_t}} \quad \text{или} \quad \ln(i) = \frac{u}{nV_t} + \ln(I_S)$$

Уравнение на права: $y = ax + b \Rightarrow a = 1/nV_t; \quad b = \ln(I_S)$
 $n = 1/aV_t; \quad I_S = e^b$

За намиране на а и b от измерените стойности на u и v се използва функцията polifit().

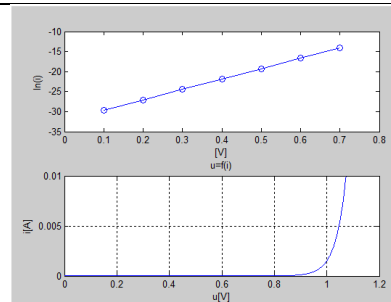
u [V]	i [A]	Решение
0.1	0.133e-	<pre>function [Is,n] = diod(u,i) % u = [0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7]; % i = [0.133e-12 1.79e-12 24.02e-12 0.321e-9 4.31e-9 57.69e-9 7.726e-7]; Vt = 25.67e-3; % температурна мощност lni = log(i); p = polyfit(u, lni, 1); % намери полином от 1-ва степен a = p(1); b = p(2); lni_aprox = a*u + b; Is = exp(b); n = 1/(a*Vt); plot(u,lni_aprox,'b',u,lni,'ob') axis([0, 0.8, -35, -10]) xlabel('u[V]') ylabel('ln(i)')</pre>
0.2	12	
0.3	1.79e-12	
0.4	24.02e-	
0.5	12	
0.6	0.321e-9	
0.7	4.31e-9 57.69e-9 7.726e-7	

Резултат:

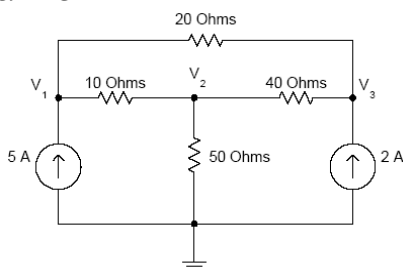
$$[I_S, n] = \text{diod}(u, i)$$

$$I_S = 9.9495e-015$$

$$n = 1.5009$$



Задача 2. Съставете функция за изчисляване на възловите напрежения U_1 , U_2 и U_3 за приложената схема, като използвате законите на Кирхоф (сумата от токовете, излизащи от даден възел, е равна на нула). Приемете положителна посока на токовете, излизащи от възлите.



$$[Y][V] = [I]$$

$$\begin{bmatrix} 0.15 & -0.1 & -0.05 \\ -0.1 & 0.145 & -0.025 \\ -0.05 & -0.025 & 0.075 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$[V] = [Y]^{-1} [I]$$

$$V = \text{inv}(y) * I$$

$$\text{за възел 1: } \frac{V_1 - V_2}{10} + \frac{V_1 - V_3}{20} - 5 = 0$$

$$0.15V_1 - 0.1V_2 - 0.05V_3 = 5$$

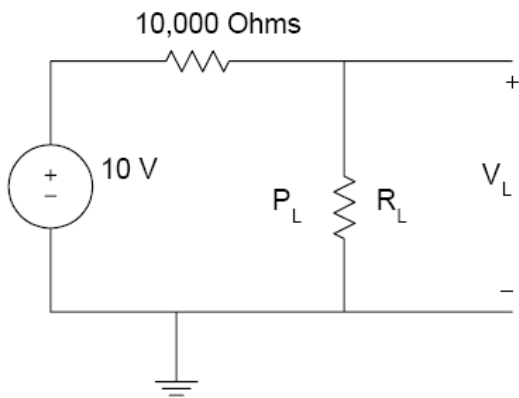
$$\text{за възел 2: } \frac{V_2 - V_1}{10} + \frac{V_2}{50} + \frac{V_2 - V_3}{40} = 0$$

$$-0.1V_1 + 0.145V_2 - 0.025V_3 = 0$$

$$\text{за възел 3: } \frac{V_3 - V_1}{20} + \frac{V_3 - V_2}{40} - 2 = 0$$

$$-0.05V_1 - 0.025V_2 + 0.075V_3 = 2$$

Задача 3. За показаната по-долу схема да се изследва предаваната енергия P_L при различни стойности на товара R_L от 0 до 50K Ω . Да се определи при каква стойност на R_L има най-голяма загуба на енергия. Решението на задачата да се илюстрира с графика на зависимостта на $P_L (R_L)$.



$$V = IR; P = VI = I^2R = V^2/R$$

$$V_L = \frac{V_s R_L}{R_s + R_L}$$

$$P_L = \frac{V_L^2}{R_L} = \frac{V_s^2 R_L}{(R_s + R_L)^2}$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = \frac{(R_s + R_L)^2 V_s - V_s^2 R_L (2)(R_s + R_L)}{(R_s + R_L)^4}$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = 0$$

Задача 4. Да се построи симулационен модел на схемата от задача 3.