

Junção PN

Gonçalo Quinta nº 65680, Fernando Rodrigues nº66326, Teresa Jorge nº65722 e Vera Patrício nº65726

*Laboratório de Complementos de Electromagnetismo e Termodinâmica
Mestrado Integrado em Engenharia Física Tecnológica 2009/2010
Instituto Superior Técnico (IST)*

(Dated: 31 de Maio de 2010)

Abstract

I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E EXPERIÊNCIA REALIZADA

Neste trabalho foi estudado o funcionamento de uma junção PN, mais precisamente foram testados dois modelos para a relação entre a tensão aos seus terminais e a corrente que a atravessa. FALAR DA CONSTITUIÇÃO DA JUNCAO O primeiro modelo é descrito pela equação seguinte:

$$I = I_s(e^{\frac{qV_d}{KT\eta}} - 1) \quad (1)$$

q - carga do electrão; K - constante de Boltzman; T - temperatura (K); η - ???????????

Linearizando esta equação obtemos:

$$v_d = \ln\left(\frac{I}{I_s} + 1\right) \frac{KT\eta}{q} \quad (2)$$

O parâmetro I_s é chamado de XXXXX e depende da temperatura do seguinte modo:

$$I_s \propto T^3 e^{\frac{-E_g}{KT}} \quad (3)$$

Em que E_g é a energia que separa a banda de condução da banda de valência do material. Quanto maior for este valor, maior energia será necessária para promover os electrões de valência..... Uma vez que a razão $\frac{I}{I_s}$ é muito maior que 1, este será suprimido nas expressões seguintes, de modo a facilitar a sua análise.

Já o segundo modelo, TEM EM CONTA..... e é descrito pela expressão:

$$I = I_s(e^{\frac{qV_d}{KT\eta}} - 1) \quad (4)$$

q - carga do electrão; K - constante de Boltzman; T - temperatura (K); η - ???????????

O parâmetro I_r tem também uma dependência da temperatura dada por:

$$I_r \propto T^{\frac{5}{2}} e^{\frac{-E_g}{2KT}} \quad (5)$$

Para testar estes modelos foi usado um diodo - que é constituído por uma junção PN de silício - cujo esquema equivalente é o seguinte.

Figura 1. Modelo de diodo

A equação que relaciona as tensões no diodo é:

$$v = RI + v_d \quad (6)$$

Considerando o primeiro modelo a equação anterior tomará a forma:

$$v = RI + \ln(I) \frac{KT\eta}{q} - \ln(I_s) \frac{KT\eta}{q} \quad (7)$$

que será simplificada para

$$v = RI + \ln(I)b(T) + c(T) \quad (8)$$

$$b(T) = \frac{KT\eta}{q}; c(T) = -\ln(I_s) \frac{KT\eta}{q}$$

Já para o segundo modelo, obtem-se:

$$v = RI + 2 \frac{KT}{q} \ln\left(\sqrt{\left(\frac{I_r}{2I_s}\right)^2 + I/I_s} + 1 - \frac{I_r}{2I_s}\right) \quad (9)$$

Para testar a validade destas equações são aplicadas sucessivas tensões ao diodo, mantendo a temperatura constante e medidas a tensão e a corrente de resposta nos terminais do diodo, sendo estes valores ajustados às equações anteriores. Estes ensaios serão repetidos para 5 temperaturas diferentes e foi verificada a dependência da temperatura dos diferentes parâmetros de ajuste obtidos: R, b e c para o primeiro modelo e R, I_s e I_r para o segundo.

Para verificar a depen

II. RESULTADOS

III. ANÁLISE DOS RESULTADOS

IV. CONCLUSÃO E CRÍTICAS