

1. semicondutores e díodos de junção

2.ª PARTE



Paulo Peixoto

ATEC - Academia de Formação

paulo.peixoto@atec.pt

1.8 Polarização direta e inversa de um díodo

1.8.1 Polarização direta

Se o terminal positivo do gerador for ligado ao lado do semiconductor tipo P e o terminal negativo ao semiconductor do tipo N, os eletrões do terminal negativo são lançados no material tipo N e difundem-se através da junção. Desta forma, a barreira de potencial torna-se mais estreita uma vez, que alguns destes portadores maioritários se combinam com iões e a barreira de potencial diminui. Os eletrões da região tipo N, portadores maioritários, podem facilmente atravessar a junção e movimentar-se através do material tipo P até ao terminal positivo do gerador. O processo inverso dá-se com lacunas do material tipo P. Ao contrário, o movimento dos portadores minoritários, lacunas da região N e eletrões da região P, é dificultado. O fluxo dos maioritários, eletrões e lacunas é assim elevado enquanto tivermos aplicada uma tensão externa de polarização direta.

1.8.2 Polarização inversa

Se pelo contrário, for ligado o terminal positivo do gerador ao lado N e o terminal negativo ao lado P teremos a junção inversamente polarizada. O fluxo de corrente é bastante diminuído.

Nesta situação os eletrões livres, portadores maioritários do material tipo N, são atraídos em direção ao terminal positivo do gerador e, portanto, afastam-se da junção. Simultaneamente, as lacunas, portadores maioritários do lado P, são atraídas pelo pólo negativo do gerador e afastam-se também da junção, aumentando consequentemente a barreira de potencial.

A intensidade de corrente é então muito pequena e devida unicamente aos portadores minoritários, ou seja, os eletrões da zona P, que são atraídos pelo pólo positivo do gerador, e as lacunas da zona N, que são atraídas pelo pólo negativo do gerador. Os valores típicos desta corrente são da ordem dos μA para o Ge e da ordem dos nA para o Si.

A Figura 16 representa a polarização direta e inversa dos díodos de junção.

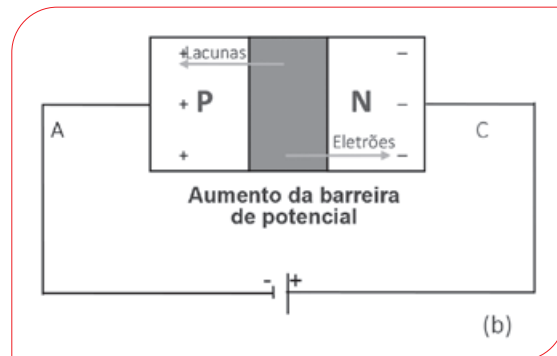
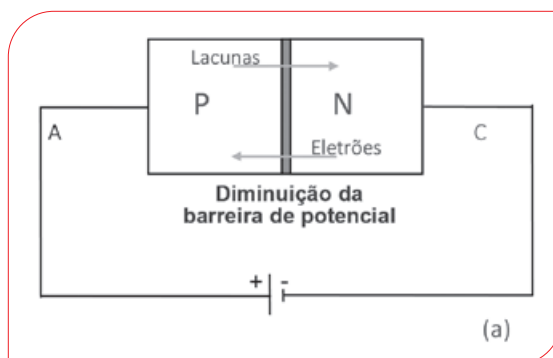


Figura 16. Polarização direta (a) e polarização inversa (b) de um díodo de junção.

1.9 Curva característica do díodo de junção

1.9.1 Curva característica real

Para a determinação da curva característica tensão-corrente real do díodo deveremos considerar o seu comportamento:

- Quando inversamente polarizado, a intensidade de corrente varia muito pouco com a tensão aplicada, sendo designada por I_0 – corrente inversa de saturação. Esta assume valores da ordem dos μA para díodos de germânio e da ordem dos nA para díodos de silício. Aumentando a tensão inversa, a intensidade de corrente sofre um brusco aumento que só é limitado pelo circuito externo - diz-se que o díodo está na região de rutura. Nesta situação poderá surgir a destruição do díodo.
- Quando polarizado diretamente, verificamos que a corrente direta do díodo começa a assumir valores apreciáveis a partir de determinado valor tensão, designada por tensão de arranque U_T . Esta tensão marca o valor a partir do qual a corrente cresce rapidamente, e que é de cerca de 0,2 / 0,3 V para os díodos de germânio e de 0,6 V / 0,7 V para os díodos de silício.

A equação que traduz o andamento da característica do díodo é apresentada em baixo. Esta função matemática traduz o andamento exponencial e não linear da característica do díodo.

$$I_D = I_s \cdot (e^{\frac{V_D}{\eta V_T}} - 1)$$

Onde: I_D - Corrente do díodo, I_s - Corrente de saturação, V_D - Tensão do díodo, η - fator de idealidade que depende do material ($\eta=1$ para o germânio e $\eta=2$ para o silício) e V_T - Tensão térmica que é dada pela equação ($k.T/q$), onde k é a constante de Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23}$ J/K),