

1. semicondutores e díodos de junção

4.ª PARTE



Paulo Peixoto

ATEC - Academia de Formação

paulo.peixoto@atec.pt

4. Ponto de funcionamento estático – Retas de carga

A análise de um circuito eletrónico que integre um díodo de junção torna-se facilitada se utilizarmos a análise da reta de carga. Iremos utilizar o circuito da Figura 30 para fazer esta análise.

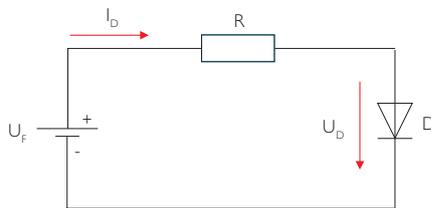


Figura 30. Determinação da reta de carga do circuito.

A característica real do díodo, que relaciona a tensão nos seus terminais (U_D) e a corrente (I_D) que o percorre, não é linear e é de expressão matemática difícil de trabalhar, pelo que teremos de recorrer à sua representação gráfica.

Utilizaremos ainda a Lei das malhas para obter uma equação que relaciona a tensão no díodo com a sua corrente. Esta equação corresponde à equação de uma reta e denomina-se de reta de carga do circuito. O ponto de interseção desta reta com a curva característica do díodo origina o chamado ponto de funcionamento estático (PFE) ou ponto quiescente (Q).

A equação das malhas aplicada ao circuito resulta em:

$$-U_F + R \cdot I_D + U_D = 0 \Leftrightarrow I_D = \frac{U_F - U_D}{R} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_D = \frac{1}{R} \cdot U_D - \frac{U_F}{R}$$

Para a obtenção da reta de carga serão necessários 2 pontos, um no eixo das abcissas e outro no eixo das ordenadas. Faremos $I_D = 0$ e obtemos o resultado para U_D e, posteriormente faremos $U_D = 0$ e determinamos I_D .

- Para $I_D = 0$ obtemos que $U_D = U_F$:

$$I_D = \frac{1}{R} \cdot U_D - \frac{U_F}{R} \Leftrightarrow 0 = \frac{1}{R} \cdot U_D - \frac{U_F}{R} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow U_D = U_F$$

- Para $U_D = 0$ obtemos que $I_D = -U_F/R$ (o sinal negativo indica que a reta terá declive negativo):

$$I_D = \frac{1}{R} \cdot U_D - \frac{U_F}{R} \Leftrightarrow I_D = \frac{1}{R} \cdot 0 - \frac{U_F}{R} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_D = -\frac{U_F}{R}$$

A Figura 31 representa a reta de carga do circuito e a identificação da tensão aos terminais do díodo U_{D0} (o índice "0" corresponde ao ponto de funcionamento) e a corrente elétrica que o percorre I_{D0} .

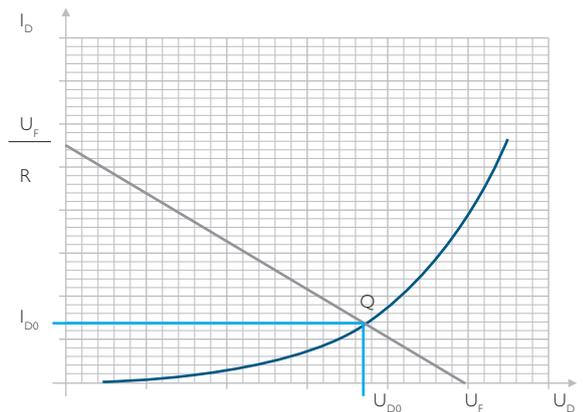
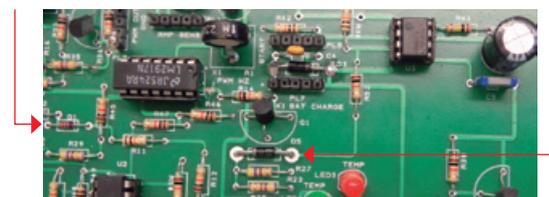


Figura 31. Reta de carga do circuito.

5. Circuitos limitadores

Os díodos de junção podem ser divididos, de forma geral, em díodos retificadores, que apresentam uma potência nominal superior a 0,5 W e preparados para operar a frequências da ordem dos 50 Hz e os díodos para pequenos sinais, onde a potência nominal é inferior a 0,5 W e utilizados, tipicamente, a frequências de operação superiores a 50 Hz. Na Figura 32 pode ser visualizado o aspeto e cada um dos díodos referidos.

Díodo para pequenos sinais 1N4148



Díodo retificador 1N4007

Figura 32. Díodo retificador e díodo para pequenos sinais.