

2 – Característica tensão-corrente de um dispositivo

Objectivo – Relação V em função de I numa resistência. Lei de Ohm. Comparação com a característica V/I extraída de um dispositivo não linear dado. Noção de resistência dinâmica.

2.1 – Elemento linear. Lei de Ohm

Monte na placa branca o circuito da fig. 2.1. A fonte independente V_s é a fonte de alimentação DC da bancada. R deverá ter o valor de 470Ω .

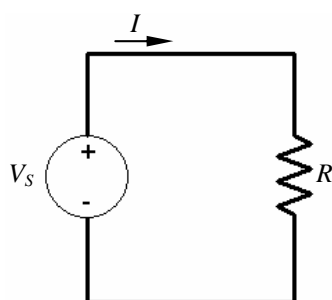


Fig. 2.1

A) $I = V/R$

$I = 2.06/1000 = 0.00206 \text{ A} = 2.06 \text{ mA}$

$I = 4.07/1000 = 0.00407 \text{ A} = 4.07 \text{ mA}$

$I = 6.08/1000 = 0.00608 \text{ A} = 6.08 \text{ mA}$

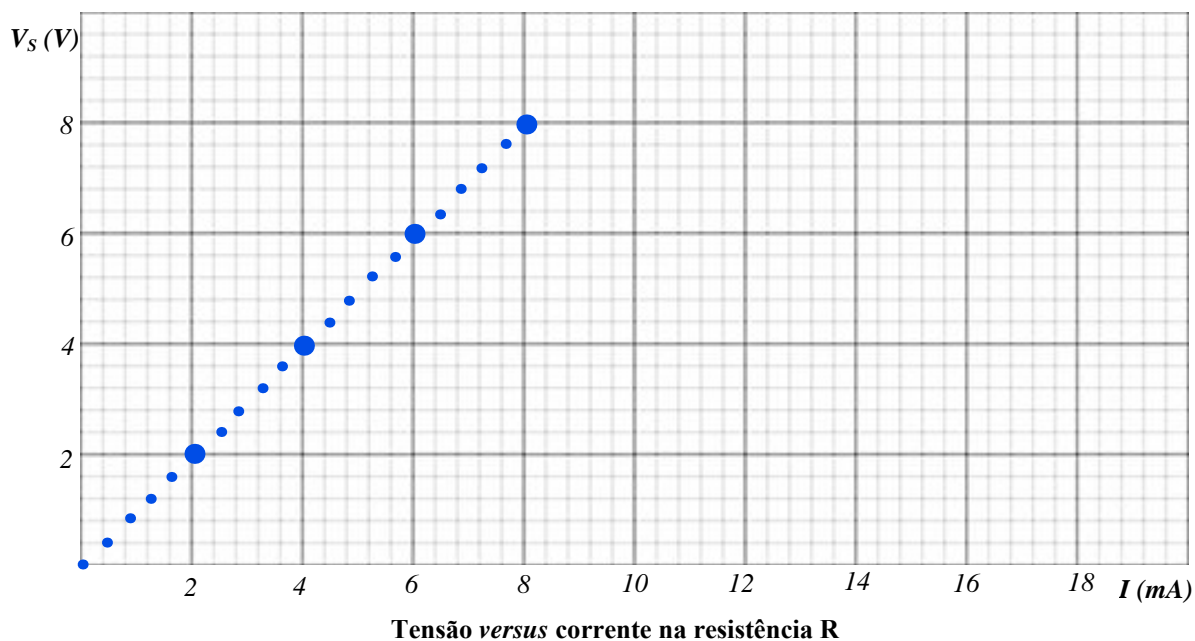
$I = 8.09/1000 = 0.00809 \text{ A} = 8.09 \text{ mA}$

a) Usando o multímetro (não se fie muito no mostrador de tensão no painel frontal da fonte de alimentação), ajuste V_s para $2V$. Meça I .

Repita depois o procedimento para outros valores de V_s : 4 , 6 e $8V$.

b) Para cada par de valores (V_s , I) obtido antes, calcule a relação V_s/I e compare os valores obtidos com o valor de R medido com o multímetro configurado como Ohmímetro¹.

c) Com os quatro pares de valores (V_s , I) obtidos em a), construa na grelha abaixo um gráfico de V_s em função de I . O que conclui?



¹ Não se esqueça que deve desligar a resistência R do circuito antes de proceder à sua medição com o Ohmímetro.

2.2 – Dispositivo não linear. Resistência dinâmica

Como iremos ver mais à frente, nos dispositivos electrónicos a tensão não é proporcional à corrente como acontece no caso da resistência. Estes dispositivos são não lineares e, por isso, não verificam a Lei de Ohm. Mas mesmo nestes surge frequentemente o conceito de *resistência*, não tanto como a simples razão V/I que não tem aqui grande significado prático, mas antes como a importante relação $\Delta V/\Delta I$, a que se chama *resistência dinâmica*².

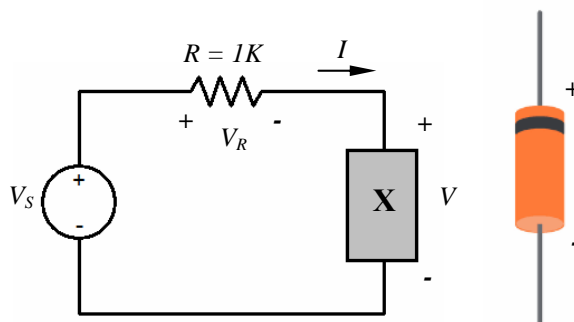


Fig. 2.2

Neste ponto do trabalho prático pretende-se que estude o comportamento tensão-corrente de um dispositivo não linear, para já desconhecido. A fig 2.2 mostra, do lado direito, o aspecto físico deste dispositivo que lhe será fornecido³. Monte o dispositivo (marcado com X) no circuito da figura, tendo o cuidado de o ligar com a polaridade correcta. Note que o terminal do lado marcado com uma lista negra deve ser ligado à resistência. Antes de ligar a fonte de alimentação ajuste-a para o valor inicial de 0V.

a) Meça o valor de V para cada um dos seguintes valores de I : 0.5, 1, 2, 3, ..., 9 e 10mA. Para facilitar o processo, desta vez não meça a corrente de forma directa com o multímetro a funcionar como amperímetro. Em vez disso obtenha o valor de I indirectamente, por medição da tensão na resistência R .

$$I = R/V$$

$$I = 0,5 \rightarrow DC = 2.3 \rightarrow V = 1.86$$

$$I = 1 \rightarrow DC = 2.97 \rightarrow V = 2.04$$

$$I = 2 \rightarrow DC = 4.17 \rightarrow V = 2.24$$

$$I = 3 \rightarrow V = 5.29 \rightarrow V = 2.36$$

$$I = 9 \rightarrow V = 11.62 \rightarrow V = 2.73$$

$$I = 10 \rightarrow V = 12.66 \rightarrow V = 2.76$$

$$I = 5 \rightarrow DC = 7.44 \rightarrow V = 2.53$$

Sugere-se que proceda do seguinte modo:

- 1) Coloque as pontas do multímetro em contacto com os terminais de R para ler V_R ;
- 2) Aumente a tensão V_S até ter em V_R a tensão corresponde à primeira corrente I pretendida;
- 3) Mude as pontas de prova do multímetro para ler V e registe o valor obtido;
- 4) Repita o procedimento para os restantes valores de I tendo em atenção que a potência dissipada no dispositivo desconhecido nunca pode, em momento algum, ultrapassar os 100mW.

b) Com os valores obtidos, construa na grelha da página seguinte um gráfico de V em função de I (tenha em atenção as escalas indicadas). Como compara esta característica V/I com a que observou para a resistência em 2.1?

Com os valores obtidos, determine a *resistência dinâmica* do dispositivo para os valores mais baixos de corrente, $r_{d(max)}$, e para os mais elevados, $r_{d(min)}$:

$$r_{d(max)} = \frac{V(1mA) - V(0.5mA)}{1mA - 0.5mA}, \quad r_{d(min)} = \frac{V(10mA) - V(9mA)}{10mA - 9mA}$$

² Também chamada de *resistência incremental*, *diferencial* ou *de pequeno sinal*.

³ Trata-se de um diodo Zener de 2.4V.

