

3 – Conceitos de análise de circuitos na prática

Objectivos – Montagem e estudo de circuitos em DC. Utilização de duas fontes de tensão. Demonstração prática do Princípio da Sobreposição e do Teorema de Thévenin.

3.1 – Princípio da Sobreposição

Monte o circuito da fig. 3.1. As duas fontes de tensão são obtidas da fonte de alimentação da sua bancada: V_{S1} do lado *master* e V_{S2} do lado *slave*. Configurando as secções *master* e *slave* da fonte de alimentação em *série* (modo SERIES: botão da esquerda para dentro; botão da direita para fora), liga internamente as duas fontes em série, tal como estão no esquema. Neste modo o controlo do valor da tensão de ambas as fontes é feito pela fonte *master* (as tensões obtidas são sempre de valor simétrico).

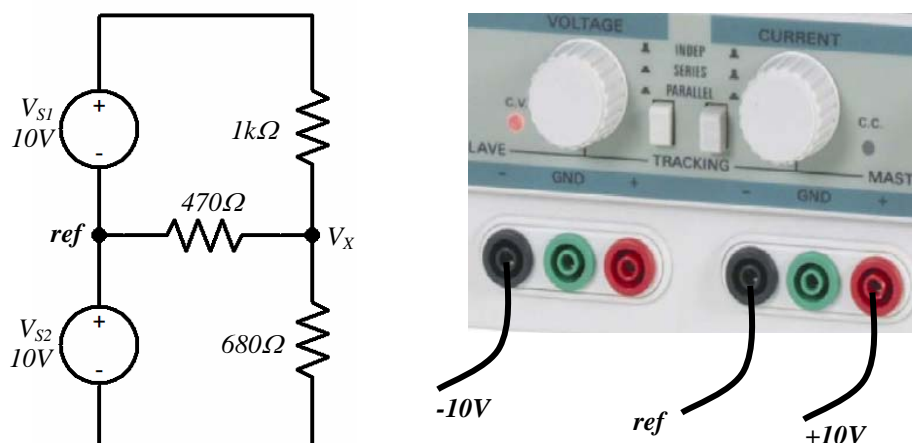


Fig. 3.1

a) Meça com o multímetro a tensão nodal V_X .

b) Confirme teoricamente o valor obtido em a).

c) Determine a potência dissipada em cada uma das resistências.

d) Meça agora os valores da tensão da tensão V_X mas tendo só uma das fontes de tensão ligada, à vez, ao circuito. Apenas com a fonte V_{S1} ligada, o circuito deverá ser o da fig. 3.2-a). Seguidamente deve ligar só a fonte de tensão V_{S2} de acordo com o circuito da fig. 3.2-b). Meça os valores de V_{XA} e V_{XB} e verifique que $V_{XA} + V_{XB}$ é igual ao V_X medido em a).

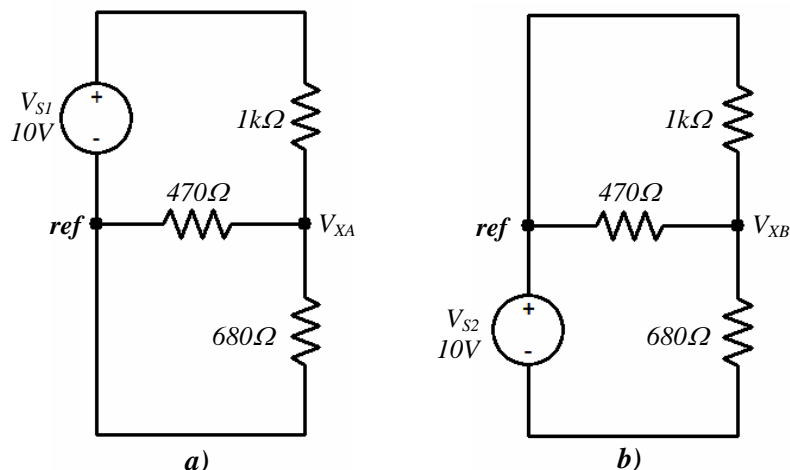


Fig. 3.2

3.2 – Divisor de tensão e equivalente de Thévenin

A fig. 3.3-a) ilustra um dos circuitos mais simples mas também mais ubíquos em electrónica: o divisor de tensão. É usado sobretudo quando, a partir duma tensão de alimentação V_S , precisamos de obter uma tensão diferente, V_o (mais baixa). Se usarmos mais do que duas resistências podemos obter mais tensões a partir da tensão V_S . Com uma resistência variável (um potenciómetro – fig. 3.3-b) podemos gerar qualquer valor de tensão entre $0V$ e o valor de V_S .

a) Considerando o circuito da fig. 3.3-a) com $V_S = 15V$ e $R_1 = 3.3k\Omega$, calcule R_2 para que o valor de V_o seja o mais próximo possível de $8.8V$. Depois, monte o circuito e verifique o resultado obtido.

b) Suponha que o divisor de tensão que montou se destina a fornecer a tensão V_o a um outro circuito cuja entrada se pode representar, para efeitos de teste, por uma resistência, tal como ilustrado na fig. 3.4.

Para perceber como se irá comportar o seu divisor de tensão quando ligado ao tal circuito, ligue no nó V_o uma resistência $R_i = 10k\Omega$. O que aconteceu ao valor de V_o ? Qual é o seu novo valor? Meça também o valor de V_o para $R_i = 2.2k\Omega$.

c) Uma maneira fácil de perceber o comportamento observado do divisor de tensão, e até de prever o valor de V_o para qualquer valor de resistência de carga (R_i), é através do **equivalente de Thévenin**. Usando o que aprendeu nas aulas teóricas, determine o equivalente de Thévenin do divisor de tensão.

d) O equivalente de Thévenin também pode ser determinado experimentalmente usando a tensão em circuito aberto que mediu em a) ($V_{oc} = V_{TH}$), e depois medindo a corrente de curto-circuito, I_{sc} , na saída. Para isso ligue o multímetro, configurado em modo amperímetro, entre a saída do divisor de tensão e a massa⁴. O valor da resistência de Thévenin, R_{TH} , será dado por V_{oc}/I_{sc} .

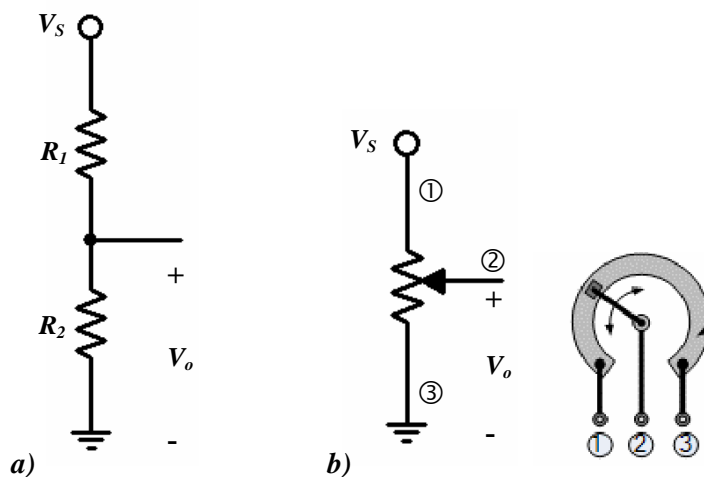


Fig. 3.3

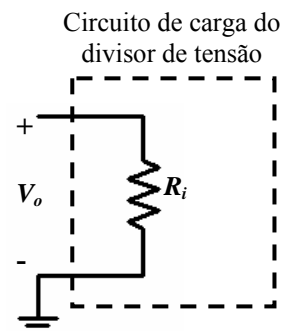


Fig. 3.4

⁴ Note que este procedimento só é recomendável na prática quando os valores esperados para a corrente de curto-circuito são baixos, como acontece no caso presente.