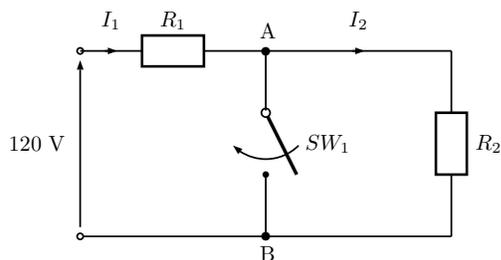


# 6872 Fundamentos de Eletrônica

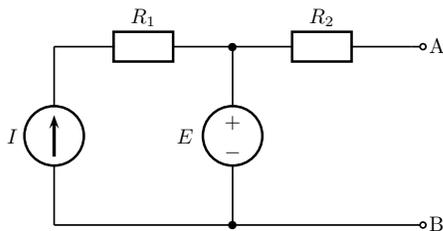
## Avaliação Escrita 1/2021

RA/Nome: \_\_\_\_\_

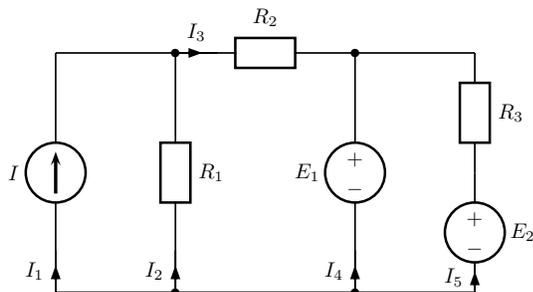
**1) [10%]** Dado o circuito da figura abaixo, onde  $R_1 = 10 \Omega$  e  $R_2 = 20 \Omega$ . Determine para a **chave  $SW_1$  aberta** os valores de: (i) corrente  $I_2$ , e (ii) tensão  $V_{AB}$ . Determine para a **chave  $SW_1$  fechada** os valores de: (iii) corrente  $I_2$ , e (iv) tensão  $V_{AB}$ . Com a **chave  $SW_1$  fechada** e considerando que o circuito fique ligado por 1 hora, calcule: (v) o consumo em kW-h deste circuito.



**2) [20%]** Considere o circuito da figura abaixo, onde  $R_1 = R_2 = 1 \Omega$ ,  $E = 1 \text{ V}$ , e  $I = 1 \text{ A}$ . Determine o circuito equivalente de Norton entre os pontos A e B.



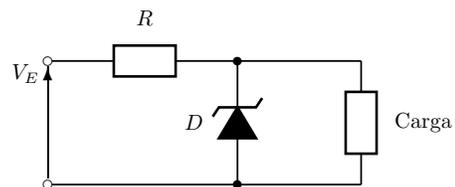
**3) [30%]** Considere o circuito da figura abaixo, onde  $R_1 = R_3 = 600 \Omega$  e  $R_2 = 1,2 \text{ k}\Omega$ ,  $I = 1 \text{ mA}$ ,  $E_1 = 6 \text{ V}$  e  $E_2 = 12 \text{ V}$ . Calcule as correntes pelo circuito e a tensão sobre  $R_1$ .



**4) [25%]** Faça o projeto de uma fonte de alimentação que forneça à carga tensão de 9 V e corrente de 50 mA, sendo tolerado um *ripple* pico-a-pico de 1 V. A fonte deve ser ligada à rede de energia elétrica de **120 V** e **50 Hz**, e deve utilizar transformador na entrada, ponte de diodos para retificação e

capacitor para filtragem. Determine (i) a relação de espiras do transformador, (ii) a corrente de primário do transformador, (iii) a corrente pelos diodos e (iv) o valor do capacitor. Desenhe (v) o circuito final.

**5) [15%]** Considere o regulador de tensão da figura abaixo, onde tensão na carga é 12 V e a corrente na carga pode variar entre 0 mA e 25 mA. Suponha que a tensão de entrada  $V_E$  é  $18 \text{ V} \pm 10\%$ . Além disso, considere que dois diodos zener "A" e "B" estão disponíveis, com potência máxima de 1,5 W e 3 W, respectivamente. Determine o valor de  $R$  para que o circuito funcione apropriadamente, e escolha o diodo com menor potência máxima que possa ser usado neste circuito. Considere  $I_{Zmin} = 5 \text{ mA}$  para os dois diodos.



**1)** Chave aberta  $I = 120/(10 + 20) = 4$  A,  $V_{AB} = 4 \times 20 = 80$  V; Chave fechada  $I = 0$  A,  $V_{AB} = 0$  V; Potência  $P = 120/10 \times 120 = 1440$  W ou 1.44 kW-h.

**2)** Corrente em curto. Superposição: (i) com fonte de corrente  $I_{AB} = 0$  A; e (ii) fonte de tensão  $I_{AB} = 1$  A. Portanto  $I_{NO} = 1$  A. Alternativamente: na malha da saída,  $E - I_{NO}R_2 = 0$  ou  $I_{NO} = E/R_2 = 1$  A. Resistência equivalente.  $R_{NO} = R_2 = 1 \Omega$ .

**3)** (I)  $1m + I_2 - I_3 = 0$ , (II)  $I_3 + I_4 + I_5 = 0$ , (III)  $V_1 + 600I_2 = 0$ , (IV)  $600I_2 + 1200I_3 + 6 = 0$ , (V)  $6 - 12 + 600I_5 = 0$ . Resolvendo temos  $V_1 = 2.4$  V,  $I_1 = 1$  mA,  $I_2 = -4$  mA,  $I_3 = -3$  mA,  $I_4 = -7$  mA, e  $I_5 = 10$  mA. A tensão sobre  $R_1$  é  $V_1 = 2.4$  V.

**4)**  $\hat{V}_1 = 120\sqrt{2} = 169.7$  V;  $\hat{V}_2 = 9 + 2 \times 0,7 + 1/2 = 10.9$  V;  $N_1/N_2 = 169.7/10.9 = 15.6$ ;  $T = 1/50 = 20$  ms;  $\tau = \frac{20m}{2\pi} \arccos\left(\frac{10.9-1}{10.9}\right) = 1.374$  ms;  $C = \frac{0.05}{1} \left(\frac{20m}{2} - 1.374m\right) = 431 \mu\text{F}$ ;  $I_D = 431\mu \frac{1}{1.374m} + 0.05 = 364$  mA;  $I_1 = 364m/15.6 = 23.3$  mA.

**5)** Zener deve ter  $V_Z = V_L = 12$  V. Zener de 1,5 W,  $I_{Zmax} = 1.5/12 = 125$  mA.  $\frac{19.8-12}{125m+0} \leq R \leq \frac{16.2-12}{5m+25m}$  ou  $62.4 \Omega \leq R \leq 140 \Omega$ .