

Resoluções

Capítulo 15

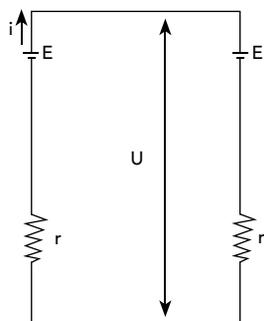
Receptores elétricos – Características dos receptores; Equação do receptor

ATIVIDADES PARA SALA

01 Do enunciado do problema, tem-se o seguinte:

- a) $U = E + ri \Rightarrow U = 20 + 5,0 \cdot 2,0 \Rightarrow U = 30 \text{ V}$
 b) $P = U \cdot i = 30 \cdot 2,0 \text{ (W)} \Rightarrow P = 60 \text{ W}$

02 a) $i = \frac{E - E'}{r + r'} = \frac{30 - 10}{2,0 + 3,0}$
 $i = 4,0 \text{ A}$



- b) U é a mesma no gerador e no receptor:
 $U = E - r_1 i = 30 - 2,0 \cdot 4,0 \Rightarrow U = 22 \text{ V}$

03 Do enunciado do problema, tem-se o seguinte:

a) $i = \frac{E - E'}{R + r + r'} = \frac{50 - 10}{2,0 + 5,0 + 3,0} = \frac{40}{10}$
 $i = 4,0 \text{ A}$

- b) $U = E - ri = 50 - 5,0 \cdot 4,0 \Rightarrow U = 30 \text{ V}$
 $U' = E' + r'i = 10 + 3,0 \cdot 4,0 \Rightarrow U' = 22 \text{ V}$
 $U_r = R \cdot i = 2,0 \cdot 4,0 \Rightarrow U_r = 8,0 \text{ V}$

04 a) I. $P_T = i \cdot U \Rightarrow 1600 \text{ W} = i \cdot 200 \text{ V} \Rightarrow i = 8,0 \text{ A}$

II. $P_D = r \cdot i^2 \Rightarrow P_D = 10 \cdot (8)^2 \Rightarrow P_D = 10 \cdot 64$
 $P_D = 640 \text{ W}$

- b) $U' = E' + r' \cdot i \Rightarrow 200 = E' + 10 \cdot 8$
 $E' = 200 - 80 \Rightarrow E' = 120 \text{ V}$

c) $\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{total}}} \Rightarrow \eta = \frac{E' \cdot i}{U \cdot i} \Rightarrow \eta = \frac{120}{200}$
 $\eta = 0,6 \Rightarrow \eta = 60\%$

05 O gráfico é a curva característica de um motor (receptor), dada por $U = E' + r'i$, em que U é a tensão nos terminais, E' é a força contraeletromotriz, r' é a resistência e i é a corrente que percorre o motor.

Do estudo do gráfico, vê-se que, para $i = 0$, $U = 20 \text{ V}$, $E' = 20 \text{ V}$. A inclinação da reta determina a resistência interna: $r' = \frac{25 - 20}{0,05 - 0}$, $r' = 100 \Omega$. Então, a equação desse

motor fica:

$$U = 20 + 100 \cdot i.$$

O rendimento (η) do motor é dado por $\eta = \frac{E'}{U}$.

Se $\eta = 0,50$, então $\frac{E'}{U} = 0,50$ sendo $U = 2,0$ e $E' = 40 \text{ V}$.

Substituindo na expressão anterior, tem-se:

$$40 = 20 + 100 \cdot i \text{ e } i = \frac{20}{100}, \text{ ou } i = 0,20 \text{ A.}$$

ATIVIDADES PROPOSTAS

01 V, V, F, F, F

- (V) Um das características que definem gerador como tal é a produção de carga elétrica.
 (V) Esse é o conceito correto de receptor elétrico.
 (F) Quanto maior a resistência elétrica, menor o valor da potência dissipada.
 (F) Nos fios metálicos, a corrente convencional possui o sentido inverso ao do movimento dos elétrons.
 (F) Quanto maior a resistência elétrica, menor é o valor da intensidade de corrente, ocasionando um menor consumo de energia.

02 a) Com a chave em B:

$$i = \frac{E - E'}{R + r + r'} \Rightarrow i = \frac{24 - 12}{3,0 + 1,0 + 2,0} \Rightarrow$$

$$i = \frac{12}{6,0} \Rightarrow i = 2,0 \text{ A}$$

b) Com a chave em C, os dois elementos são geradores:

$$i = \frac{E + E'}{R + r + r'} \Rightarrow i = \frac{24 + 12}{3,0 + 1,0 + 2,0} \Rightarrow$$

$$i = \frac{36}{6,0} \Rightarrow i = 6,0 \text{ A}$$

03 Como 50 V é maior do que 20 V , a corrente do circuito circula no sentido anti-horário.

▪ Intensidade de corrente: $i = \frac{E - E'}{R + r + r'}$
 $i = \frac{50 - 20}{3 + 3 + 2 + 2} = \frac{30}{10} = 3 \text{ A}$ (indicação do amperímetro)

▪ Leitura dos voltmíetros:
 $U_{v_1} = 50 - 3 \cdot i = 50 - 3 \cdot 3 \Rightarrow U_{v_1} = 41 \text{ V}$
 $U_{v_2} = 20 + 2 \cdot i = 20 + 2 \cdot 3 \Rightarrow U_{v_2} = 26 \text{ V}$
 $U_{v_3} = 3 \cdot i = 3 \cdot 3 \Rightarrow U_{v_3} = 9 \text{ V}$
 $U_{v_4} = 2 \cdot i = 2 \cdot 3 \Rightarrow U_{v_4} = 6 \text{ V}$

04 Do enunciado do problema, tem-se:

▪ $U_1 = 11 \text{ V} \Rightarrow i_1 = 2 \text{ A}$
 $U_1 = E - r \cdot i_1$
 $11 = E - 2 \cdot r$
 $E = 11 + 2r$ (Gerador)
 ▪ $U_2 = 14 \text{ V} \Rightarrow i_2 = 4 \text{ A}$
 $U_2 = E + r \cdot i_2$
 $14 = E + 4r$
 $E = 14 - 4r$ (Receptor)

Logo, tem-se:
 $11 + 2r = 14 - 4r$
 $6r = 3$
 $r = 0,5 \Omega$

Portanto:
 $E = 11 + 2 \cdot 0,5$
 $E = 12 \text{ V}$

05 A

Note que o dispositivo funciona como receptor. Logo, tem-se o seguinte:
 $U_{AB} = E' + r' \cdot i'$
 $U_{AB} = 12 + 0,5 \cdot 2$
 $U_{AB} = 13 \text{ V}$

06 B

A potência útil vale 80 W. Logo, tem-se o seguinte:
 $P_{\text{útil}} = E' \cdot i$
 $80 = E' \cdot 10$
 $E' = 8,0 \text{ V}$

07 C

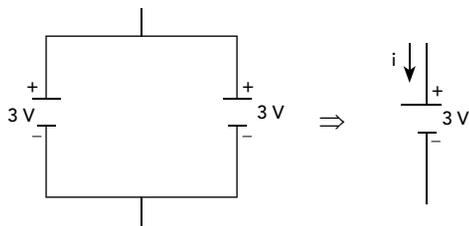
A potência total consumida é dada pela seguinte soma:
 $P = 40 \text{ W} + 10 \text{ W} + 30 \text{ W} \Rightarrow P = 80 \text{ W}$
 A potência lançada pelo gerador vale:
 $P = U \cdot i \Rightarrow 80 = U \cdot 10 \Rightarrow U = 8 \text{ V}$
 $U = E - r \cdot i \Rightarrow 8 = 12 - r \cdot 10 \Rightarrow r = 0,4 \Omega$

08 C

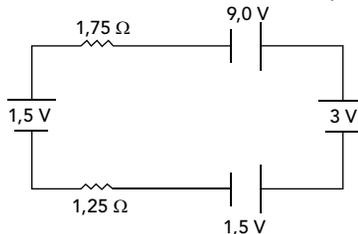
Figura I \Rightarrow Função linear crescente sem passar pela origem \Rightarrow receptor;
 Figura II \Rightarrow Função linear decrescente \Rightarrow gerador;
 Figura III \Rightarrow Função linear crescente passando pela origem \Rightarrow resistor.

09 D

I. Determinando o gerador equivalente da associação em paralelo, tem-se um circuito simples.



II. O circuito com caminho único para a corrente.



Aplicando a Lei de Pouillet, tem-se o seguinte:

$$i = \frac{\sum E - \sum E'}{\sum R} \Rightarrow i = \frac{(1,5 + 9) - (3 + 1,5)}{3}$$

$$i = \frac{6}{3} \Rightarrow i = 2 \text{ A}$$

10 I.

Gerador:
 $E = 100 \text{ V}$
 $i = 4 \text{ A}$
 $U = 20 \text{ V}$

$$U = E - r \cdot i \Rightarrow 20 = 100 - r \cdot 4$$

$$r = \frac{80}{4} \Rightarrow r = 20 \Omega$$

$$\eta = \frac{U}{E} \Rightarrow \eta = \frac{60 \text{ V}}{100 \text{ V}} \Rightarrow \eta = 0,6$$

$$\eta = 60\%$$

II. Receptor:

$E' = 40 \text{ V}$
 $i = 2 \text{ A}$
 $U = 60 \text{ V}$

$$U' = E' + r' \cdot i \Rightarrow 60 = 40 + r' \cdot 2$$

$$r' = \frac{20}{2} \therefore r' = 10 \Omega$$

$$\eta' = \frac{E'}{U} \Rightarrow \eta' = \frac{40}{60}$$

$$\eta' = 0,67 \Rightarrow \eta' = 67\%$$

De acordo com a Lei de Pouillet:

$$i = \frac{\sum E - \sum E'}{\sum R} \Rightarrow i = \frac{100 - 40}{20 + 10} \Rightarrow i = 2 \text{ A.}$$