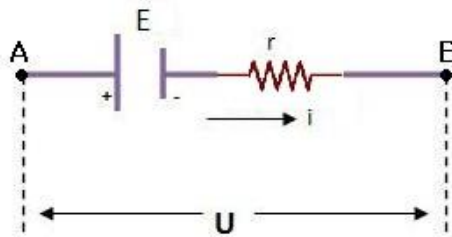


Receptores elétricos

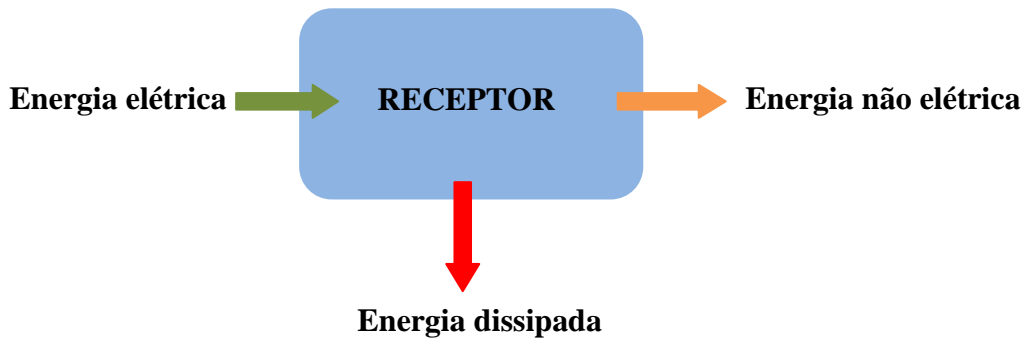
Receptor elétrico é qualquer dispositivo que transforma energia elétrica em outra forma de energia que não seja exclusivamente térmica, se lembre que os resistores são os dispositivos que transformam a energia elétrica totalmente em energia térmica.

Como exemplo de receptores podemos citar o liquidificador, a batedeira, o ventilador, etc.

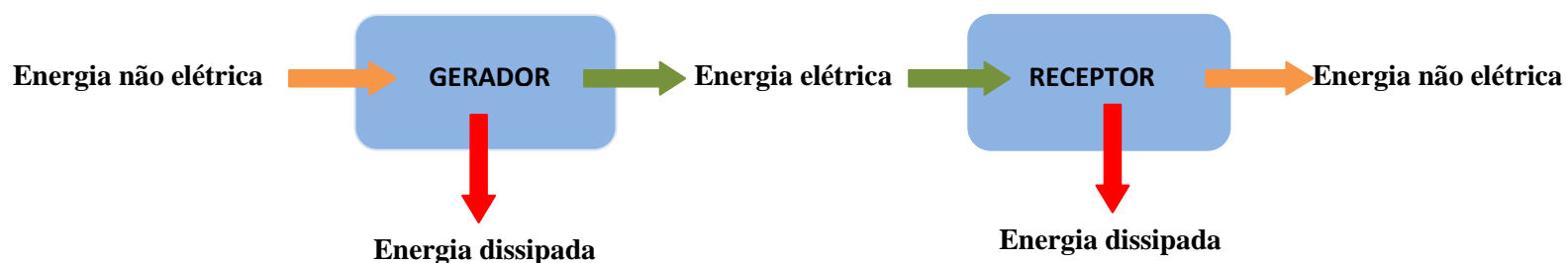
Chamamos pólo positivo do receptor ao ponto do receptor por onde a corrente entra nele. e pólo negativo ao ponto por onde a corrente sai ou seja, ocorre no receptor o oposto do que ocorre no gerador. Vemos que, no que diz respeito à corrente, podemos pensar em um receptor como se fosse um gerador ligado com os polos trocados



Abaixo temos um esquema que mostra como se dá a transformação de energia em um receptor



Mas, de onde vem a energia de elétrica que faz o receptor funcionar? Ora, essa energia vem certamente de um gerador, ou seja o receptor só é capaz de funcionar se estiver associado a um gerador para que este lhe forneça a energia elétrica que ele irá utilizar. Observe o esquema abaixo.



È importante salientar que quando ligamos um receptor a uma fonte de energia elétrica, essa energia é transformada em energia mecânica de rotação e em energia térmica. Por exemplo, observe que quando você usa um liquidificador para fazer um suco, além das laminas girarem, ele se aquece. Isso ocorre porque a energia elétrica consumida pelo aparelho parte vai para o funcionamento e outra parte se perde em forma de calor (energia dissipada por efeito Joule) devido à resistência dos enrolamentos e nos contatos (resistência interna do receptor)

Quando ligamos um receptor a um gerador, não é difícil perceber que a potência útil do gerador, que é aquela que ele lança para o circuito, na verdade será a potência total do receptor elétrico. Ao receber essa potência total, o receptor aproveita parte dela para o seu funcionamento normal e essa potência é denominada como potência útil e outra parte é dissipada, e logicamente ela é denominada como potência dissipada. Observe o quadro abaixo.

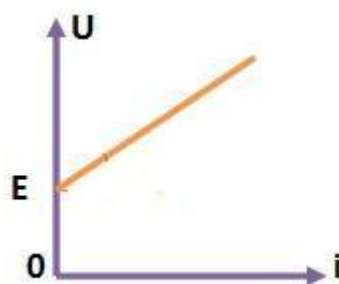
$$\begin{aligned} &\text{Receptor} \\ &P_t = P_u + P_d \\ \text{Onde:} \\ &P_t = U \cdot i \text{ (total)} \\ &P_u = E' \cdot i \text{ (útil)} \\ &P_d = r' \cdot i^2 \text{ (dissipada)} \end{aligned}$$

Onde E' é a chamada força contra eletromotriz do receptor ou seja, a ddp mínima entre os pólos do receptor.

Substituindo as equações parciais das potencias na equação do balanço energético encontramos a equação característica de um receptor :

$$U = E' + r' \cdot i$$

Tendo como base a equação acima, podemos encontrar a curva característica do receptor.



Para o receptor, a medida que aumenta a intensidade da corrente , aumenta a ddp.

O rendimento de um receptor pode ser determinado por:

$$\text{Rendimento} \\ \eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{total}}}$$

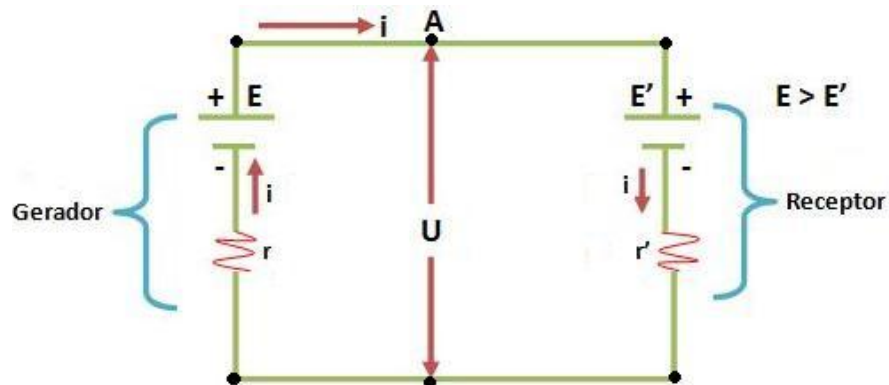
Como $P_{\text{útil}} = E' \cdot i$ e $P_{\text{total}} = U \cdot i$, temos:

$$\eta' = \frac{E'}{U}$$

Circuito Gerador –receptor

Quando um circuito apresenta um gerador e um receptor, ddp que o gerador fornece é a mesma que o receptor recebe

Vejamos:



Portanto:

No gerador: $U = E - r \cdot i$

No receptor: $U = E' + r' \cdot i$

Igualando as equações temos:

$$E - r \cdot i = E' + r' \cdot i$$

Donde podemos determinar a corrente neste circuito

$$i = \frac{E - E'}{r + r'} \quad (\text{lei de Ohm - Pouillet})$$

Mas, a resolução de questões envolvendo este circuito requer alguns cuidados.

1. Devemos reconhecer o gerador

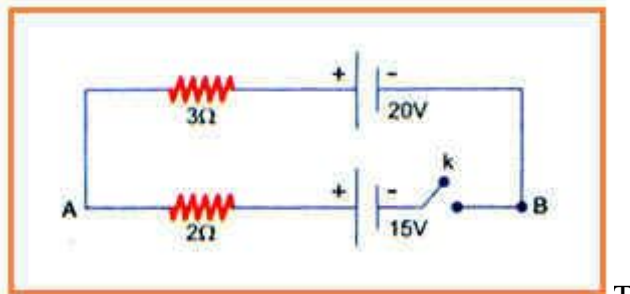
O gerador será sempre o de maior potencial elétrico

2.O gerador depois de reconhecido é quem determina o sentido da corrente

Através da corrente então, acompanhando o seu sentido, determinamos se os outros dispositivos do circuito são receptores ou outros geradores.

Veja o exemplo abaixo:

No circuito da figura abaixo, determine a corrente elétrica no circuito estando a chave K fechada.



T

O de potencial **20V** com certeza é o **gerador**, indicando o sentido da corrente. Como a corrente no gerador passa do pólo negativo para o pólo positivo, no circuito ela circula em sentido anti-horário. sendo assim, ela passa do pólo positivo para o pólo negativo no outro dispositivo, sendo este um receptor.

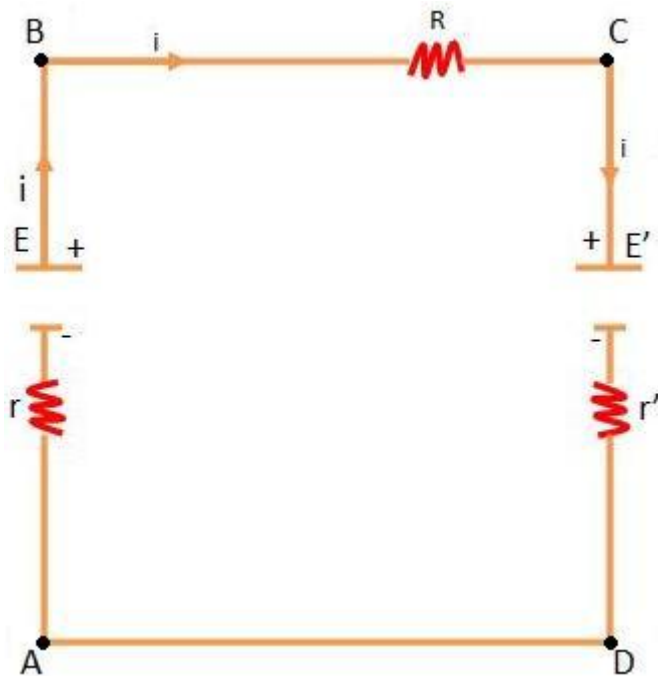
Calculando então a corrente pela lei de Ohm – Pouillet temos:

$$i = \frac{20 - 15}{3 + 2}$$

$$i = 1A$$

Circuito gerador-receptor resistor

Veamos agora um circuito composto por um gerador (E, r), um receptor (E', r') e por um resistor (R):



A partir do circuito acima podemos tirar que:

$$U_{AB} = U_{BC} = U_{CD}$$

$$E - r \cdot i = R \cdot i + E' + r' \cdot i$$

$$E - E' = (r + r' + R)i$$

Portanto:

$$i = \frac{E - E'}{r + r' + R}$$

Quando um circuito simples possui mais de um gerador, mais de um receptor e mais de um resistor, podemos representá-lo da seguinte forma:

$$i = \frac{\sum E - \sum E'}{\sum r + \sum r' + \sum R}$$

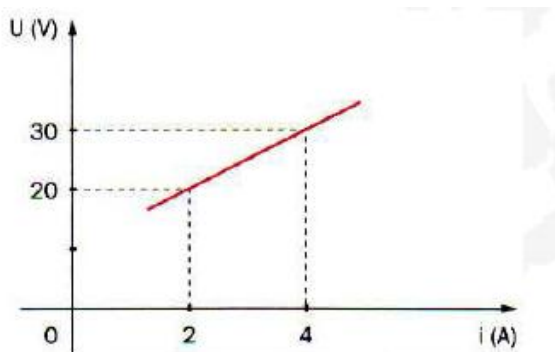
Exercícios

1. Um receptor, com uma fcm de 24 V e resistência de 2Ω , está operando com corrente elétrica de 3 A de intensidade.

Pedem-se:

- a ddp nos terminais do receptor;
- a potência total consumida pelo aparelho;
- a potência útil e a potência dissipada;
- o rendimento do aparelho, nas condições do problema;

02. A curva característica de um motor elétrico é representada pelo gráfico linear da figura seguinte.



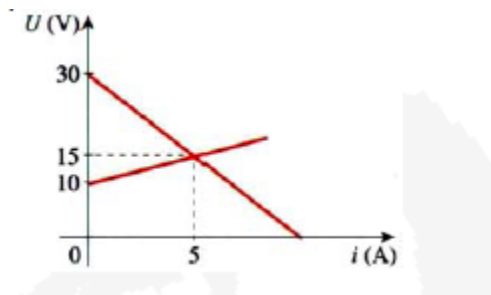
- Determine a fcm e a resistência do motor.
- Calcule a potência dissipada pelo motor quando $i = 3$ A.

03. (UNIFEI 2006) A potência dissipada internamente na forma de calor por um motor elétrico, quando ligado em 220 V, é de 240 W. Sabendo que o motor elétrico recebe uma potência total de 880 W (para a mesma tensão), podemos dizer que a resistência interna do motor vale:

- 5Ω
- 15Ω
- 10Ω
- 2Ω

Texto para as questões 04 e 05:

O gráfico representa as curvas características para um gerador e para um motor elétrico.



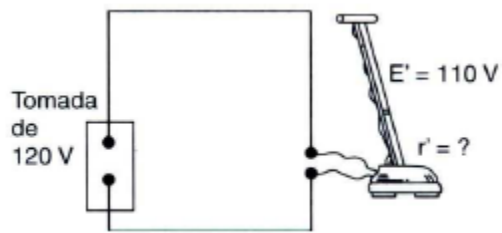
04. Qual é a fem e a resistência interna do gerador?

- a) 10 V e 1Ω
- b) 20 V e 2Ω
- c) 30 V e 3Ω .
- d) 10 V e 2Ω
- e) 30 V e 1Ω .

05. Qual é a fcm e a resistência interna do receptor?

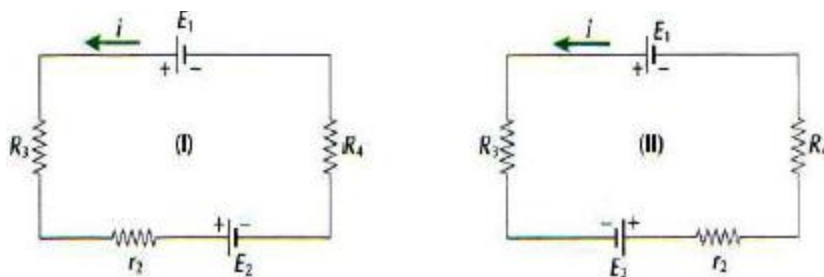
- a) 10 V e 1Ω
- b) 20 V e 2Ω
- c) 30 V e 3Ω .
- d) 10 V e 2Ω
- e) 30 V e 1Ω .

06- A figura esquematiza o circuito elétrico de uma enceradeira em funcionamento. A potência elétrica dissipada por ela é de 20 W e sua fcm é de 110 V. Assim, sua resistência interna é de:



- a) 5,0 Ω .
- b) 55 Ω .
- c) 2,0 Ω .
- d) 115 Ω .
- e) - 5,0 Ω .

07- (Mackenzie) Dados os circuitos (I) e (II) abaixo, pode-se dizer:

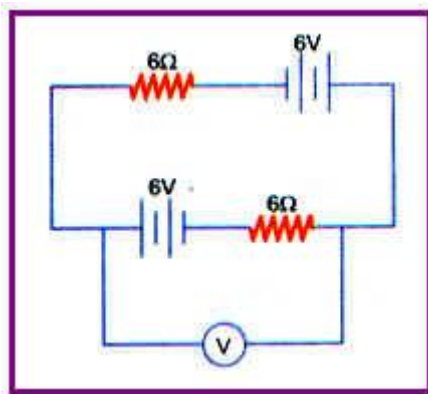


- a) em (I): E1 fornece energia; E2 absorve energia.
- b) em (I): E1 absorve energia; E2 fornece energia.
- c) em (II): E1 e E2 absorvem energia.
- d) em (II): E1 absorve energia; E2 fornece energia.
- e) nenhuma das anteriores.

08. Um motor elétrico recebe uma potência total de 1.600 W, sob tensão de 200 V, e dissipa internamente uma potência de 320W. A *f.cem* e a resistência interna do motor são:

- a) 160 V e 5 Ω
- b) 120 V e 4 Ω .
- c) 180 V e 1 Ω .
- d) 200 V e 2 Ω .
- e) 150 V e 3 Ω

09. Considerando os valores das resistências e das tensões no circuito abaixo, a leitura do voltímetro V, ligado no circuito será:



- a) zero
- b) 2V
- c) 3V
- d) 6V
- e) 12V

GABARITO:

01- a) 30V

b) 90W

c) $P_{\text{útil}}=72\text{W}$

$P_{\text{diss}} = 18\text{W}$

d) $n = 80\%$

02- a) 10V e 5Ω

b) 45W

03-B

04-C

05-A

06-A

07-A

08- A

09-A