

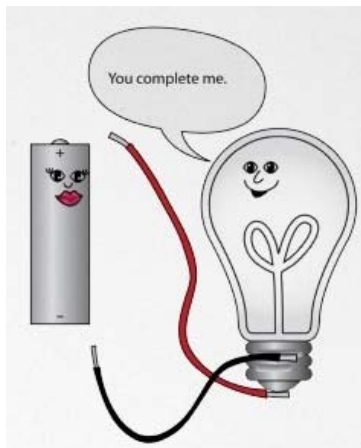
Potência em circuitos eléctricos

Potência

- A potência (em Watt) define-se como o trabalho (energia), W , por unidade de tempo;

$$P = \frac{dw}{dt} \qquad 1 \text{ Watt} = 1 \text{ Joule / seg}$$

- A potência é, então, a taxa à qual a energia é fornecida (por um elemento de circuito activo) ou dissipada (por um elemento passivo).



Uma lampada de
10W
absorve (dissipa, consome, ...)
10J
por cada segundo em que está
ligada

Potência

- Podemos exprimir a potência como:

$$P = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \times \frac{dq}{dt} = V \cdot I \qquad 1 \text{ Watt} = 1 \text{ J/C} \times 1 \text{ C/s}$$

- Ou seja, para um dado elemento de circuito, a potência é proporcional:

- À **Energia** necessária para transferir **1 Coulomb** através do elemento, ou seja, à tensão (**V**);
- Ao número de **Coulombs** transferidos durante **1 Segundo** através do elemento, ou seja, a corrente (**I**).

Potência

- Num circuito eléctrico há elementos que **fornecem** potência e outros que **absorvem** potência;
- A **Lei da Conservação da Energia** garante que o total da potência fornecida iguala a totalidade da potência absorvida:

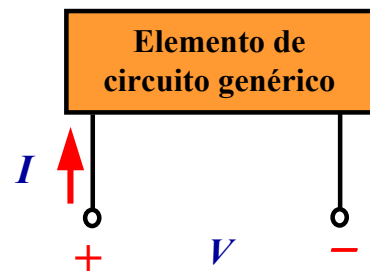
$$\sum_i P_i^{fornecida} = \sum_j P_j^{absorvida}$$

Potência: absorvida ou fornecida?

- Na análise de um circuito, por vezes precisamos de saber se um dado elemento **fornece** ou **absorve** potência;
- Uma maneira de determinar isso, passa pela adopção da **Convenção de Sinal de Elemento Passivo (CSEP)**:

C
S
E
P

A polaridade de referência da tensão e o sentido de referência da corrente são escolhidos de forma a que a corrente entre pelo terminal positivo.

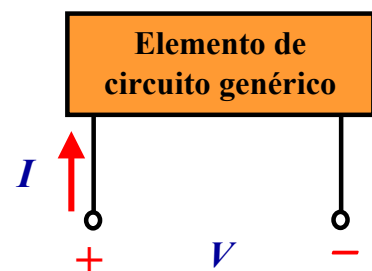


Potência: absorvida ou fornecida?

- Adoptada a **CSEP**, assim que determinarmos os valores da tensão, V , e da corrente, I , é fácil saber se o elemento **fornece** ou **absorve** potência:

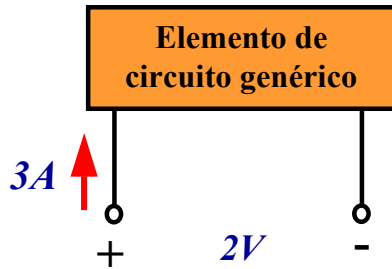
➤ se $P = V \times I > 0 \Rightarrow$ a potência é **absorvida**,
sendo dada por $P_{\text{absorvida}} = V \times I$;

➤ se $P = V \times I < 0 \Rightarrow$ a potência é **fornecida**,
sendo dada por $P_{\text{fornecida}} = |V \times I|$



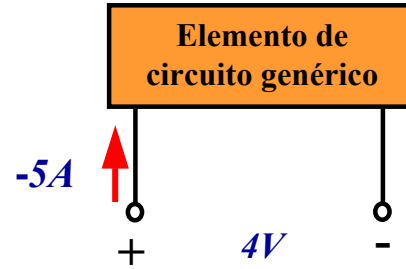
Potência: absorvida/fornecida, exemplos

- Polaridades e sentidos das correntes já são dados de acordo com a **CSEP**



$$P = 2 \times 3 = 6W$$

P é absorvida

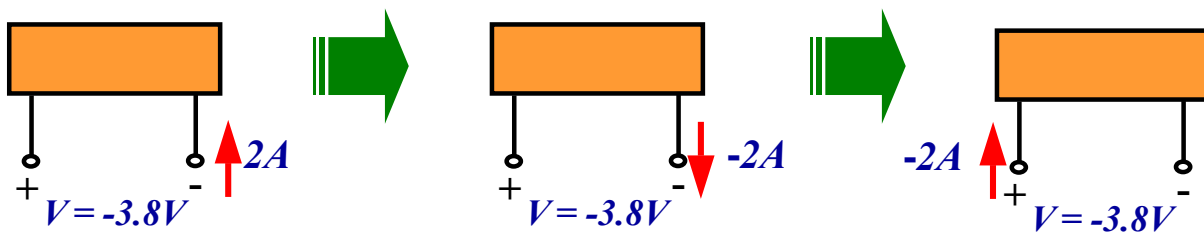


$$P = 4 \times (-5) = -20W$$

P é fornecida

Potência: absorvida/fornecida, exemplos

- A polaridade da tensão e o sentido da corrente podem ter de ser alterados de forma a satisfazer a **CSEP**:



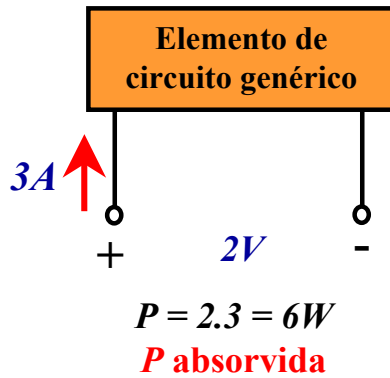
$$P = (-3.8) \times (-2) = 7.6W$$

P é absorvida

Potência: absorvida/fornecida

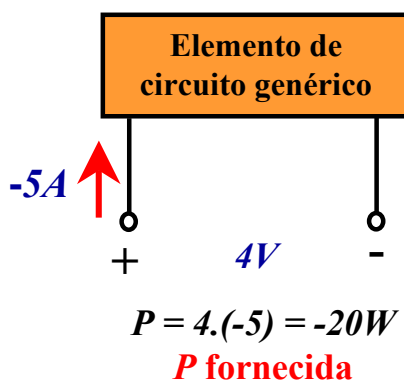
- Para qualquer elemento de circuito:

$$P_{\text{absorvida}} = -P_{\text{fornecida}}$$



Elemento **absorve** $6W$, o que é o mesmo que dizer que **fornece** $-6W$

Potência: absorvida/fornecida



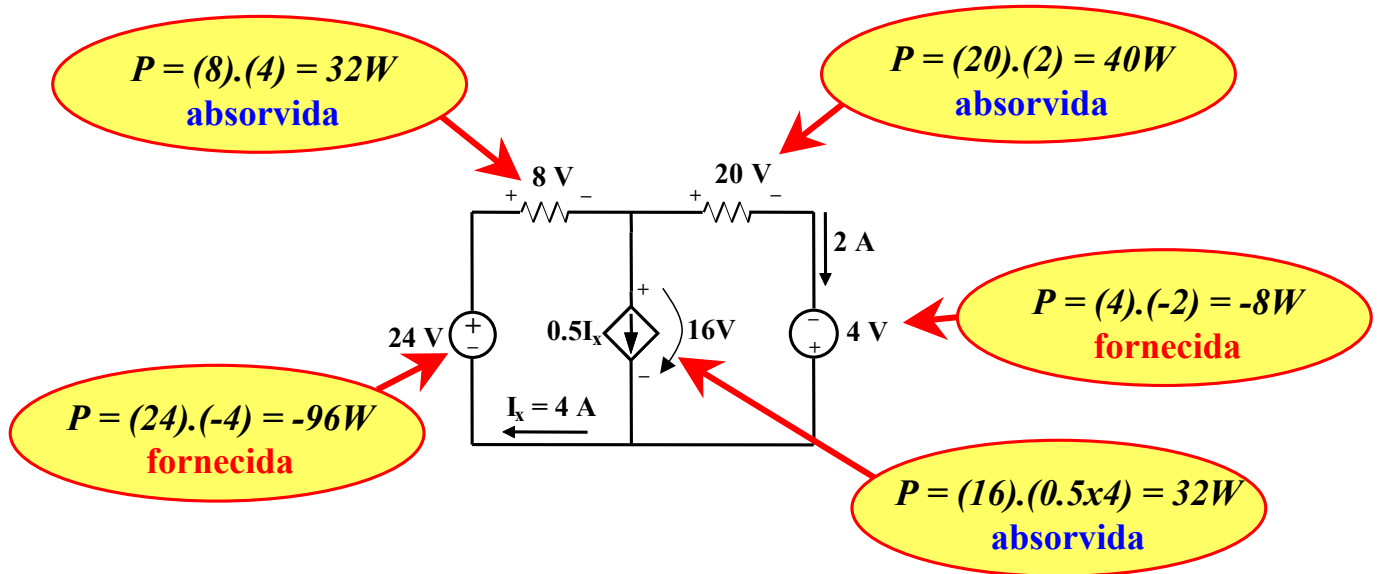
Elemento **absorve** $-20W$, o que é o mesmo que dizer que **fornece** $20W$

- Mas, na realidade, **absorve** ou **fornece**?

Resposta: a resposta é ditada pelo valor da potência, absorvida ou fornecida, que **for positivo**.

Potência: Exemplo de cálculo

Calcular a potência absorvida/fornecida por cada elemento de circuito.



$$\sum_j P_j^{absorvida} = 32 + 40 + 32 = 104W$$

$$\sum_i P_i^{forneida} = 96 + 8 = 104W$$

Unidades, mltiplos e submltiplos

grandeza	simbolo	unidade	simbolo
<i>Carga</i>	<i>Q</i>	<i>Coulomb</i>	<i>C</i>
<i>Corrente</i>	<i>I</i>	<i>Ampère</i>	<i>A</i>
<i>Tensão</i>	<i>V</i>	<i>Volt</i>	<i>V</i>
<i>Resistência</i>	<i>R</i>	<i>Ohm</i>	Ω
<i>Potência</i>	<i>P</i>	<i>Watt</i>	<i>W</i>

prefixo	simbolo	pot. de 10
<i>tera</i>	<i>T</i>	10^{12}
<i>giga</i>	<i>G</i>	10^9
<i>mega</i>	<i>M</i>	10^6
<i>kilo</i>	<i>K</i>	10^3
<i>mili</i>	<i>m</i>	10^{-3}
<i>micro</i>	μ	10^{-6}
<i>nano</i>	<i>n</i>	10^{-9}
<i>pico</i>	<i>p</i>	10^{-12}
<i>fento</i>	<i>f</i>	10^{-15}