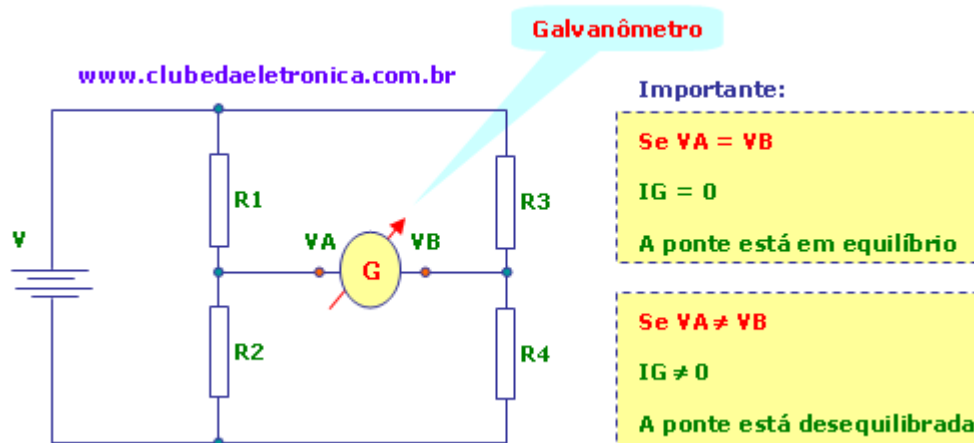


Ponte de Wheatstone

A ponte de Wheatstone é um instrumento capaz medir a resistência elétrica com extrema precisão, porém, com o transdutor adequado pode ser usado para medir outras grandezas.

O circuito

O circuito ponte de wheatstone, nada mais é que dois divisores resistivos, onde três valores de resistências são conhecidos e um não, um galvanômetro que mede a corrente de forma indireta e uma bateria que alimenta o circuito.



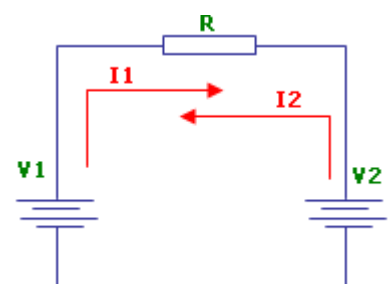
O galvanômetro é usado para verificar o equilíbrio do circuito, ou seja, se as tensões V_A e V_B forem iguais não haverá corrente passando pelo galvanômetro e, portanto, não haverá deflexão do ponteiro.

Se o circuito estiver desequilibrado haverá uma corrente circulando pelo galvanômetro e, portanto, o ponteiro sofrerá uma deflexão indicando o desequilíbrio.

Alguns conceitos básicos

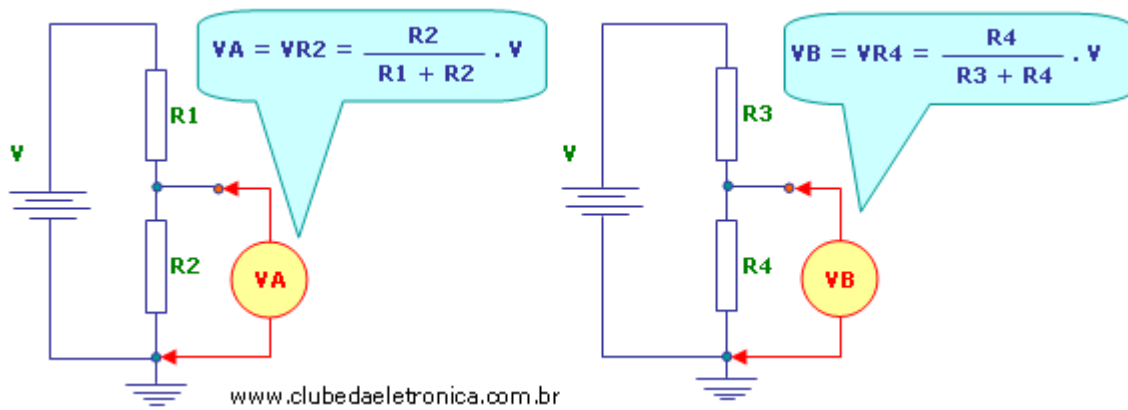
Conhecer algumas leis da eletricidade é essencial para compreender a ponte de Wheatstone.

No circuito ao lado é fácil observar que se V_1 for igual a V_2 as correntes I_1 e I_2 serão iguais e, portanto, se anulam e não haverá tensão sobre R caracterizando o equilíbrio. Já se V_1 for diferente de V_2 uma das correntes será maior e, neste caso, haverá uma corrente e, portanto, uma diferença de potencial, ou tensão elétrica sobre R , caracterizando o desequilíbrio do circuito.



O divisor de tensão

Como já mencionado a ponte pode ser analisada usando dois divisores de tensão e uma bateria, vejamos a ilustração.



Para que a ponte esteja em equilíbrio a tensão no ponto A (V_A) deve ser iguala tensão no ponto B (V_B). Então:

$$V_A = V_B$$

$$[R2 \div (R2 + R1)]. V = [R4 \div (R4 + R3)]. V$$

$$R2 \div (R2 + R1) = R4 \div (R4 + R3)$$

$$R2. (R4 + R3) = R4. (R1 + R2)$$

$$R2. R4 + R2. R3 = R4. R1 + R4. R2$$

$$R2. R3 = R4. R1$$

Com esta equação podemos calcular qualquer um dos 4 resistores. Vejamos um exemplo:

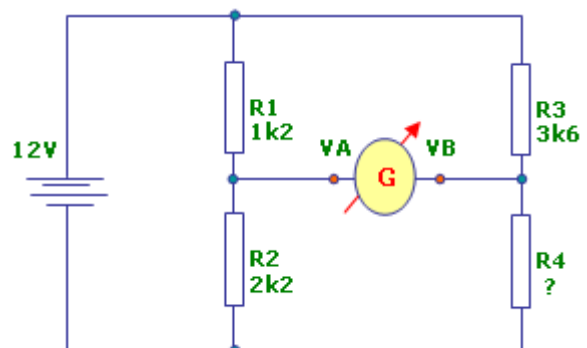
Qual o valor de R_4 para que a ponte fique em equilíbrio?

$$R2. R3 = R4. R1$$

$$R4 = (R2. R3) \div R1$$

$$R4 = 2200.3600 \div 1200$$

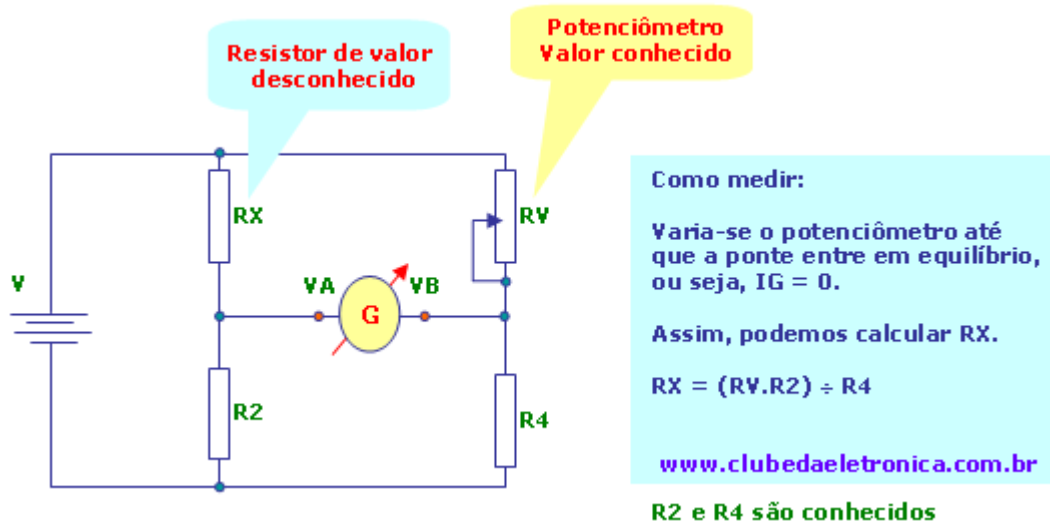
$$R4 = 6600\Omega$$



Encontrando a resistência desconhecida

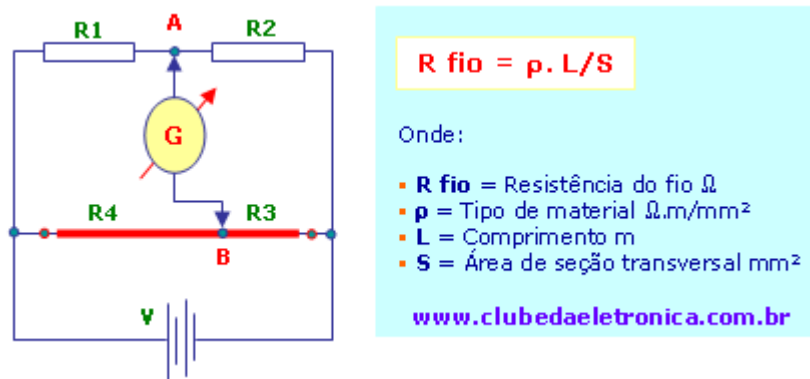
Para encontrar a resistência desconhecida usamos um potenciômetro no lugar de um dos resistores, além de outros dois resistores todos de valor conhecido.

Ajusta-se o potenciômetro até que não haja diferença de potencial entre os pontos A e B e, portanto, sem corrente no galvanômetro e então é só calcular o valor da resistência desconhecida. Abaixo uma ilustração.



Ponte de wheatstone de fio

Uma variação da ponte de wheatstone convencional é a ponte fio que consiste em dois resistores e um fio. Neste caso, conhecer a 2ª Lei de Ohm ajudará no entendimento vejamos a ilustração:



Adaptando as equações para a ponte de fio, temos:

VA = VB

R2. R3 = R4. R1

R2. R3 fio = R1. R4fio

R2. ρ3. L3/S3 = R1. ρ4. L4/S4

Como o fio é o mesmo, então: ρ3 = ρ4 e S3 = S4

R2. ρ3. L3/S3 = R1. ρ4. L4/S4

Ficando somente:

R2. L3 = R1. L4

Com esta equação podemos calcular qualquer um dos 2 resistores. Vejamos um exemplo:

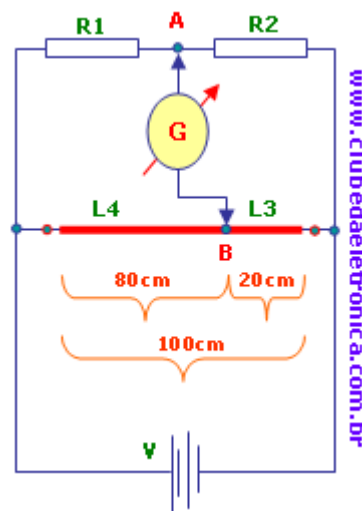
Qual o valor de R2 para que a ponte fique em equilíbrio? Dados: R1 = 300Ω

R2 · L3 = R1 · L4

R2 = (R1 · L4) ÷ L3

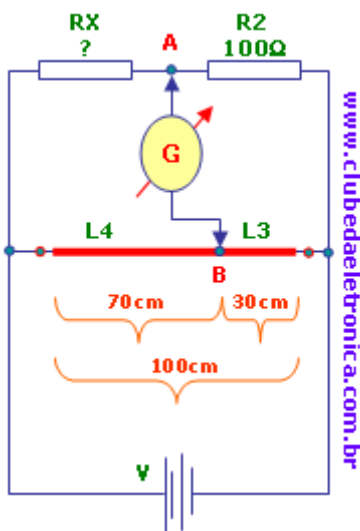
R2 = 300Ω · 80cm ÷ 20cm

R2 = 1200Ω



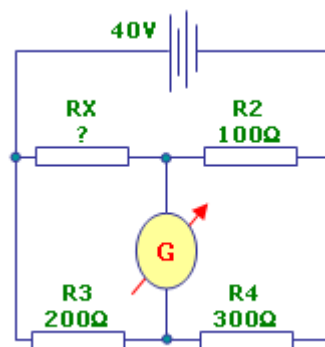
Praticando...

- 1- O circuito abaixo é uma ponte de fio que serve para encontrar uma resistência desconhecida Rx. Sabendo-se que a ponte está equilibrada, determine Rx.



- 2- Sabendo-se que a ponte de Wheatstone do circuito abaixo está equilibrada. Determine:

- a) A resistência Rx.
- b) A potência do resistor Rx.
- c) As correntes Ix, I2, I3 e I4



“Há três métodos para ganhar sabedoria: primeiro, por reflexão, que é o mais nobre; segundo, por imitação, que é o mais fácil; e terceiro, por experiência, que é o mais amargo.”

Confúcio