



Universidade Católica de Pelotas
Engenharia Elétrica/Eletrônica

Ponte de Kelvin

Autor:

Lênin Charqueiro.

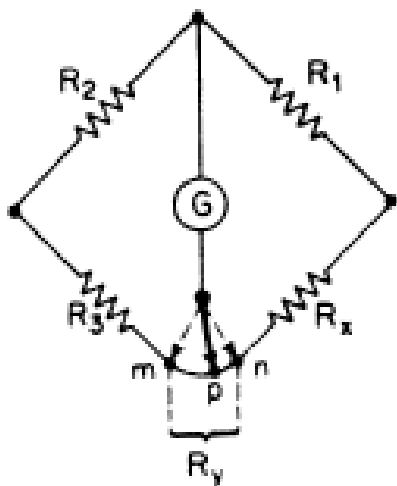
Pelotas, 5 de abril de 2013

Sumário

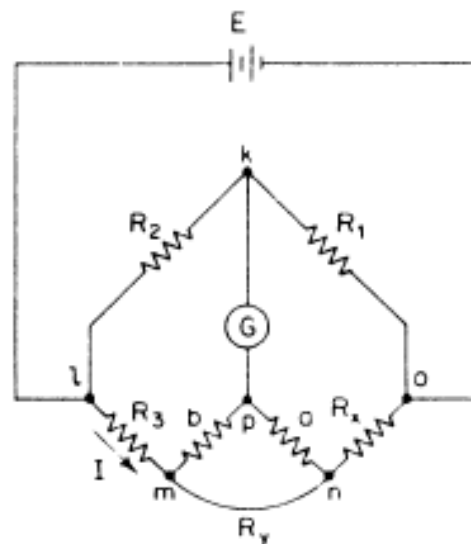
- ▶ 1. Definição;
- ▶ 2. Equações e simplificações;
- ▶ 3. Exemplo;
- ▶ 4. Funcionamento;
- ▶ 5. Equipamentos comerciais

1. Definição

- A ponte Kelvin (também chamada de ponte dupla de Kelvin) é uma ponte modificada de Wheatstone, a qual fornece um meio mais acurado para a medição de baixos valores de resistência, normalmente menores que 1Ω .



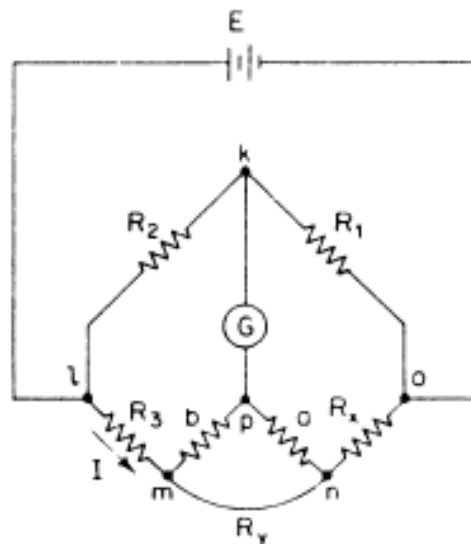
Ponte Wheatstone



Ponte de Kelvin

1. Definição

- ▶ Os pontos “a” e “b” no diagrama, ligam o detector de zero ao ponto “p” que esta em um potencial apropriado entre “m” e “n” e elimina o efeito indesejado da resistência R_y .
- ▶ Uma condição inicialmente estabelecida é que a razão entre as resistências dos braços “a” e “b” seja a mesma que a razão entre R_1 e R_2 .



Ponte de Kelvin

2.Equações e simplificações

Simplificando as equações obtemos:

$$R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2} + \frac{b R_y}{a + b + R_y} \left(\frac{R_1}{R_2} - \frac{a}{b} \right)$$

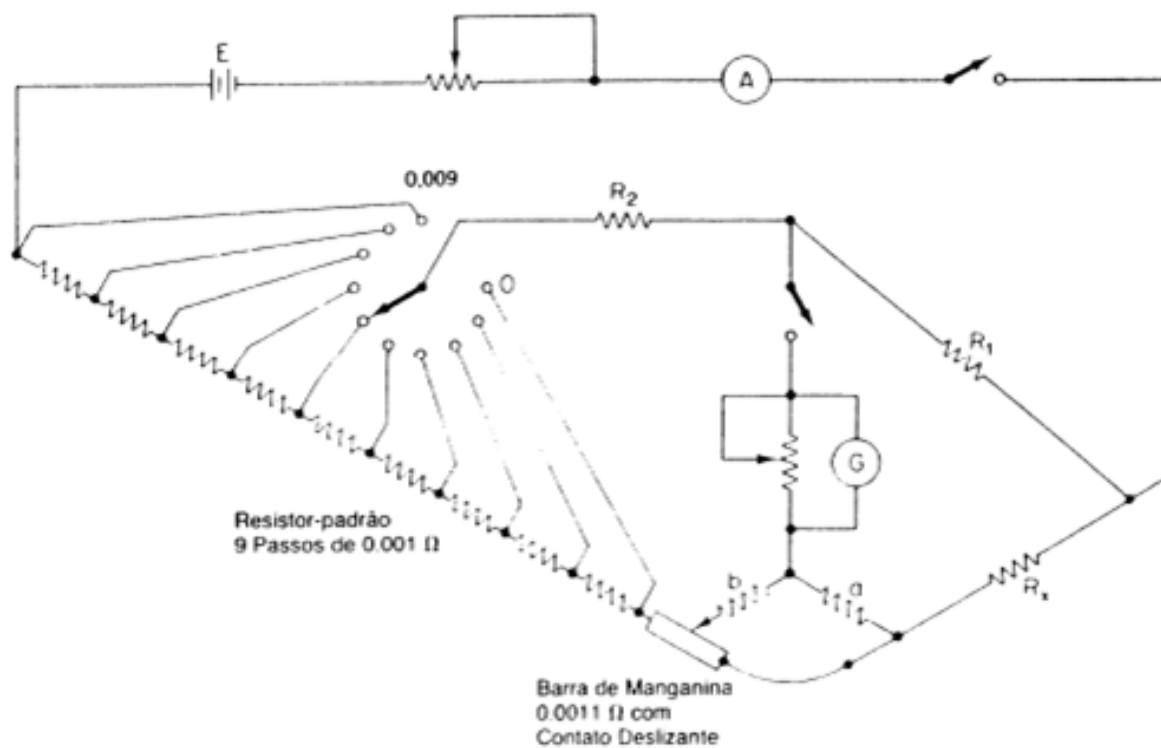
Usando a condição inicialmente estabelecida, ou seja $a/b = R_1/R_2$, verifica-se que a equação acima reduz-se à relação conhecida

$$R_x = R_3 \frac{R_1}{R_2}$$

A equação acima indica que a resistência indesejável das ligações não tem nenhum efeito sobre a condição.

3.Exemplo

- A ponte de Kelvin é utilizada para medição de baixos valores de resistência compreendidos entre $0,00001\Omega$ e 1Ω . O circuito abaixo é de uma ponte de Kelvin comercial.



4. Funcionamento

- ▶ A queda de tensão nas resistências de contato pode causar graves erros. Para reduzir este efeito, são utilizados um resistor-padrão com nove passos de $0,001\Omega$ cada, mais uma barra calibrada de manganina de $0,0011\Omega$.
- ▶ Quando ambos os contatos são chaveados para selecionarem um valor adequado do resistor padrão, a queda de potencial no ponto de ligação entre os braços é modificada, mas a resistência total no circuito permanece constante. Este arranjo coloca qualquer resistência de contato em série com resistências de valores mais elevados, e, assim, os seus efeitos podem ser desprezados.
- ▶ A razão $R1/R2$ deve ser selecionada de forma que grande parte do resistor-padrão seja usada no circuito de medição. Assim, o valor da resistência desconhecida R_x é determinado com o maior número possível de algarismos significativos, melhorando a exatidão.

5. Equipamentos comerciais



Obrigado.