



Ref.: 221221

1 de 24



Gerador de Função



<http://www.mcps.com>



Ref.: 221221

4 de 24

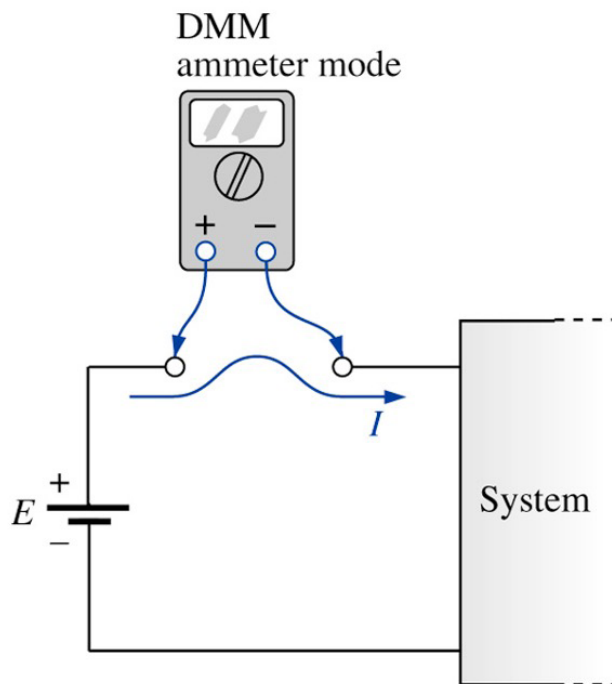
fisica/eletromagnetismo

filofima.com.br



Medida de Tensão

- Ligação em paralelo:
mesma tensão



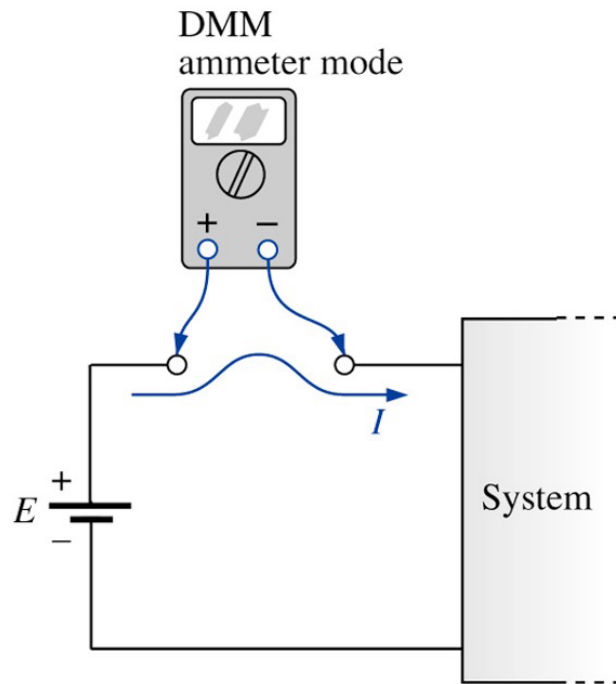
Ref.: 221221

6 de 24



Medidas de Corrente

- Ligação em série:
mesma corrente



Ref.: 221221

7 de 24



Multímetro



imagem: bosch.com.ar



Ref.: 221221

8 de 24

○
física/eletromagnetismo

○

○

filofima.com.br

○



Osciloscópio



imagem: loja.burgoseletronica.net



Ref.: 221221

9 de 24

○
física/eletromagnetismo

○

○

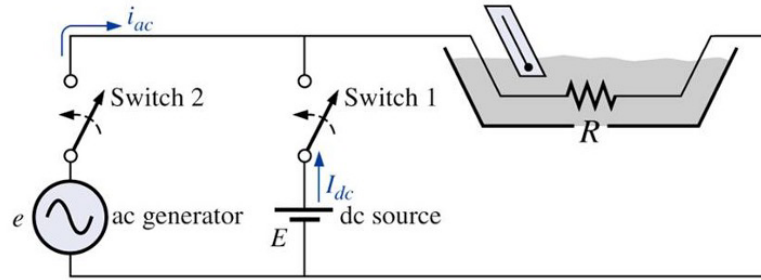
filofima.com.br

○



Valor Eficaz

- Arranjo experimental para estabelecer relação entre as quantidades AC e DC.



- Valor médio quadrático (RMS – root mean square)

$$\langle P_{AC} \rangle \equiv P_{DC} \Rightarrow \langle P_{AC} \rangle = U_{ef} I_{ef} \cos \varphi \Rightarrow I_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [I(t)]^2 dt}$$

$$I_{ef} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \cong 0,707 I_{\max} \quad U_{ef} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \cong 0,707 U_{\max}$$



Anatomia de uma Medida

(melhor estimativa de um mensurando)

$$(x \pm \Delta x) \text{ u.m.}$$

estimativa

incerteza

unidade
de medida



Ref.: 221221

12 de 24



Grafia da Melhor Estimativa

$$(x \pm \Delta x) \text{ u.m.}$$

1º) estimativa e incerteza estão na mesma escala

2º) incerteza é escrita com 1 a. s.

3º) a estimativa tem mesma precisão que a incerteza



Regras de Ouro

- **Adição**

a precisão do resultado é determinada pela parcela com menor precisão.

adição e subtração

- **Multiplicação**

a quantidade de algarismos significativos do resultado é igual à do fator com menos algarismos significativos.

multiplicação e divisão



Arredondamento

- Arredondar um número... (padrão calculadora)
analisa-se o algarismo seguinte ao último a ser mantido

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



descarta-se: mantém
o último algarismo

descarta-se: adiciona-se
1 ao último algarismo



Medidas Indiretas

- Adição: dado $G = A + B + C + \dots$
a incerteza quadrática é dada por

$$(\Delta G)^2 = (\Delta A)^2 + (\Delta B)^2 + (\Delta C)^2 + \dots$$

- Potenciação (Multiplicação): dado $G = k \cdot A^\alpha \cdot B^\beta \cdot C^\gamma \cdot \dots$
a incerteza relativa quadrática é dada por

$$\left(\frac{\Delta G}{G}\right)^2 = \left(\frac{\Delta k}{k}\right)^2 + \left(\alpha \frac{\Delta A}{A}\right)^2 + \left(\beta \frac{\Delta B}{B}\right)^2 + \left(\gamma \frac{\Delta C}{C}\right)^2 + \dots$$



Exemplo

- Dados

$$U = (12,0 \pm 0,2) \text{ V}$$

$$R_1 = (500 \pm 2) \Omega$$

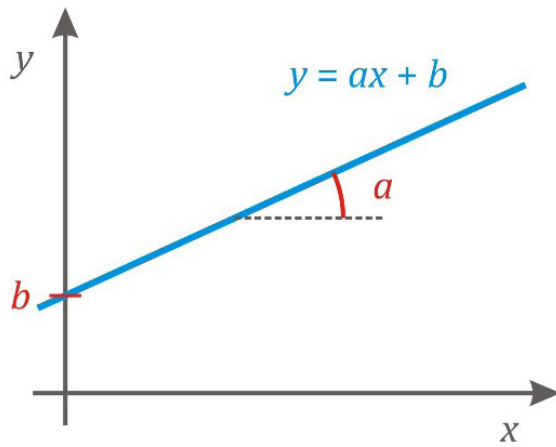
$$R_2 = (750 \pm 5) \Omega$$

- Determinar resistência equivalente (R_{eq}), corrente total (I) e potência elétrica (P) considerando um circuito com as resistências ligadas em
 - a) Série.
 - b) Paralelo.



Medidas Diferentes: Regressão

Inclinação e Intercepto



Equação da Reta

$$y = ax + b$$

inclinação

intercepto



Ref.: 221221

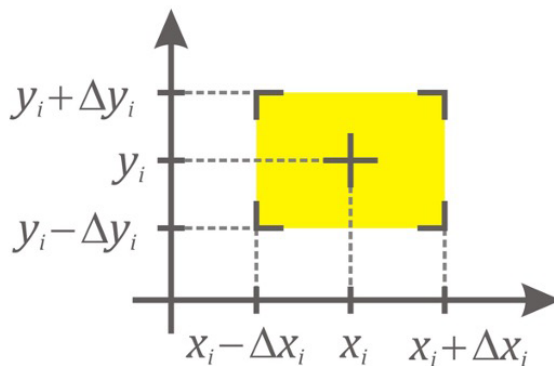
19 de 24



Par Ordenado

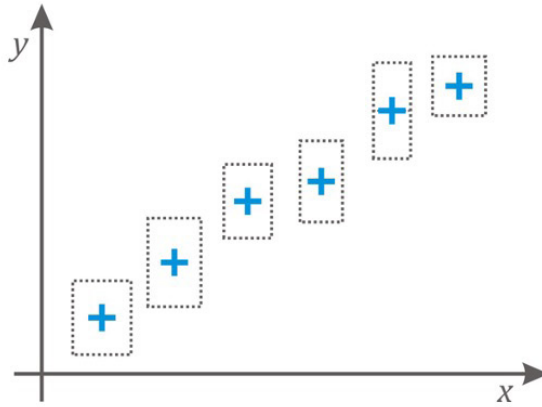
- Representação gráfica do i -ésimo ponto experimental

$$P_i = (x_i \pm \Delta x_i, y_i \pm \Delta y_i)$$



Gráfico

Áreas de incerteza



Ref.: 221221

21 de 24

0 física/eletromagnetismo

0 filofima.com.br





Reta Média

$$y = a \cdot x + b$$

