

1ª Experiência de Laboratório de Metrologia Elétrica - Multímetros.

Observação: Para esta experiência é importante a consulta aos dados do fabricante dos instrumentos de medição. Assim as resistências de carga medidas devem ser confrontadas com as especificadas dadas pelos fabricantes dos instrumentos de medição.

Multímetros

- 1) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CC** de um **multímetro analógico**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão;
 - a. Monte um circuito série com dois resistores de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão de 10 Vcc . Meça a queda de tensão em um dos resistores e calcule a resistência de carga para as diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- b. Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 2) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CC** de um **multímetro digital**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão;
- Monte um circuito série com dois resistores de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão de 10 Vcc . Meça a queda de tensão em um dos resistores e calcule a resistência de carga para as diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 3) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CC** de um **multímetro de bancada**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão;
- Monte um circuito série com dois resistores de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão de 10 Vcc . Meça a queda de tensão em um dos resistores e calcule a resistência de carga para as diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 4) Determine qual a resistência de carga na **medição de corrente CC** de um **multímetro analógico**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição da corrente;
- Monte um circuito série com um resistor de 47Ω e uma fonte de tensão de 1 V cc . Meça a corrente no circuito e calcule a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Corrente ideal esperada (I)	Corrente medida (I)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 5) Determine qual a resistência de carga na **medição de corrente CC** de um **multímetro digital**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de corrente;
- Monte um circuito série com um resistor de 47Ω e uma fonte de tensão de 1 V cc. Meça a corrente no circuito e calcule a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Corrente ideal esperada (I)	Corrente medida (I)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 6) Determine qual a resistência de carga na **medição de corrente CC** de um **multímetro de bancada**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de corrente;
- Monte um circuito série com um resistor de 47Ω e uma fonte de tensão de 1 V cc . Meça a corrente no circuito e calcule a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Corrente ideal esperada (I)	Corrente medida (I)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 7) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CA** de um **multímetro analógico**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão CA;
- a. Monte um circuito série com um resistor de $10\text{ M}\Omega$ em série com uma resistência de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão eficaz 5 VCA . Meça a queda de tensão em um dos resistores para calcular a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- a. Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga. Varie a forma de onda de entrada para triangular e quadrada, verifique e explique as diferenças dos valores medidos;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- b. Varie o duty cycle do gerador, verifique e explique as variações das medições.

- 8) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CA** de um **multímetro digital**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão CA;
- Monte um circuito série com um resistor de $10\text{ M}\Omega$ em série com uma resistência de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão eficaz 5 VCA . Meça a queda de tensão em um dos resistores para calcular a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga. Varie a forma de onda de entrada para triangular e quadrada, verifique e explique as diferenças dos valores medidos;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- Varie o duty cycle do gerador, verifique e explique as variações das medições.

- 9) Determine qual a resistência de carga na **medição de tensão CA** de um **multímetro de bancada**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de tensão CA;
- Monte um circuito série com um resistor de $10\text{ M}\Omega$ em série com uma resistência de $10\text{ M}\Omega$. Alimente o circuito com uma tensão eficaz 5 VCA. Meça a queda de tensão em um dos resistores para calcular a resistência de carga para diferentes escalas do multímetro.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Tensão ideal esperada (V)	Tensão medida (V)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga. Varie a forma de onda de entrada para triangular e quadrada, verifique e explique as diferenças dos valores medidos;

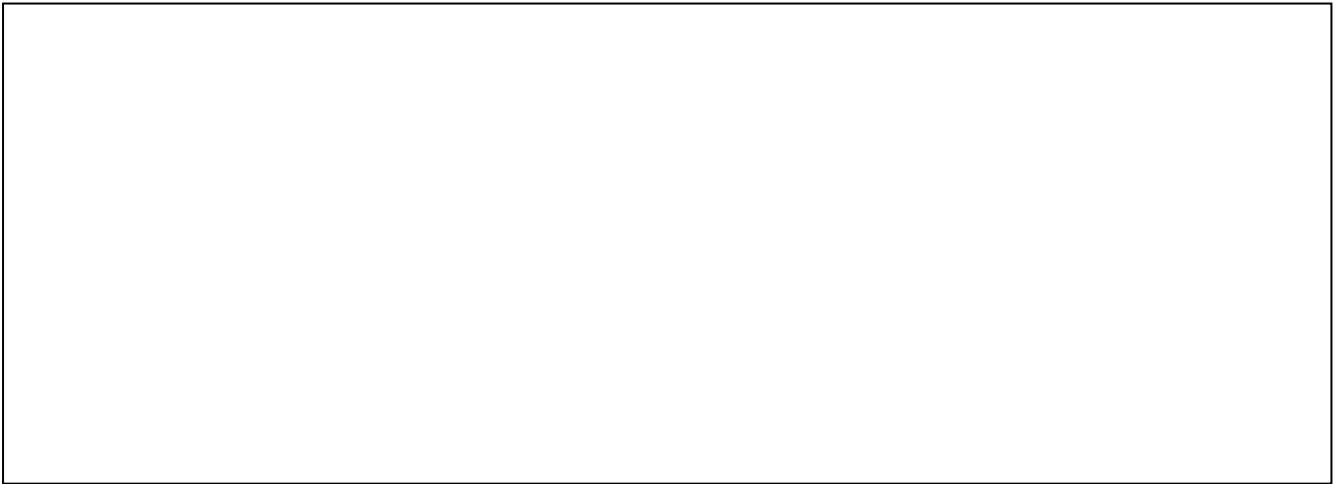
Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- Varie o duty cycle do gerador, verifique e explique as variações das medições.

10) Levante a curva de **resposta em frequência do multímetro analógico** na **medição de tensão CA**. Compare os dados com os do manual.



11) Levante a curva de **resposta em frequência do multímetro digital de bancada** na **medição de tensão CA**. Compare os dados com os do manual.



12) Levante a curva de **resposta em frequência do multímetro digital de bancada** na **medição de tensão CA**. Compare os dados com os do manual.



- 13) Determine qual a resistência de carga na **medição de corrente CA de um multímetro digital**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de corrente CA;
- Monte um circuito série com um resistor de $47\ \Omega$ e uma fonte de tensão de 1 V CA eficaz. Meça a corrente no circuito para calcular a resistência de carga de diferentes escalas.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Corrente CA ideal esperada (A)	Corrente medida (A)	Erro percentual

- Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga. Varie a forma de onda de entrada para triangular e quadrada, verifique e explique as diferenças dos valores medidos;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

- 14) Determine qual a **resistência de carga na medição de corrente CA de um multímetro de bancada**. Com base na resistência de carga calcule o erro introduzido na medição de corrente CA;
- b. Monte um circuito série com um resistor de 47Ω e uma fonte de tensão de 1 V CA eficaz. Meça a corrente no circuito para calcular a resistência de carga de diferentes escalas.

Circuito Montado

Escala	Resistência interna	Corrente CA ideal esperada (A)	Corrente medida (A)	Erro percentual

- b. Explique matematicamente o erro causado pela resistência de carga. Varie a forma de onda de entrada para triangular e quadrada, verifique e explique as diferenças dos valores medidos;

Pesquise no manual do instrumento qual a resistência de carga especificada.

15) Faça medições de uma resistência de $0,05 \Omega$ utilizando-se as funções 2W e 4W do multímetro de bancada. Compare os resultados obtidos com os dois métodos.

Obs: Você pode associar 20 resistores de 1Ω para obter $0,05 \Omega$.

Circuito Montado

Medições efetuadas	Resistência medida com método 2W	Resistência medida com o método 4 W	Erro percentual da 2W em relação a 4W
Média das medições			

Pesquise no manual do instrumento qual a característica das medições 2W e 4W.