

Física Experimental III

Primeiro semestre de 2017

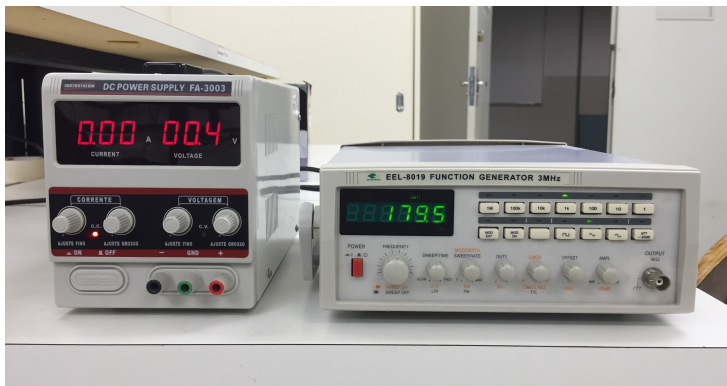
Aula 4 - Experimento 1

Página da disciplina:

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=34541>

04 de abril de 2017

Experimento I - Circuitos elétricos de corrente contínua e alternada



1 Experimento

- Experimento I
- Circuitos de corrente alternada
- Corrente e tensão alternadas
- Atividades da semana 4

1 Experimento

- Experimento I
- Circuitos de corrente alternada
- Corrente e tensão alternadas
- Atividades da semana 4

1 Experimento

- Experimento I
 - Circuitos de corrente alternada
 - Corrente e tensão alternadas
 - Atividades da semana 4

Objetivos do experimento

- Estudar alguns elementos simples de circuitos elétricos a partir de suas curvas características
 - ▶ Resistores
 - ▶ Células solares
 - ▶ Baterias
- Estudar as diferenças entre condutores e semicondutores através da dependência da resistividade de materiais em função da temperatura

- 1 + 4 semanas

- ▶ semana 0

- ★ Medida da tensão de uma pilha utilizando vários voltímetros

- ▶ Semana 1

- ★ Medida da curva característica de um resistor montado em um circuito em série e em paralelo alimentado por corrente contínua (DC)

- ▶ Semana 2

- ★ Estudo da resistividade de condutores e semicondutores com a temperatura

- ▶ Semana 3

- ★ Medida da curva característica de uma pilha comum e de uma célula solar no regime de corrente contínua (DC)

- ▶ **Semana 4**

- ★ **Medida da curva característica de um resistor em um circuito em série alimentado por corrente alternada (AC)**

- Síntese da semana (até 1 ponto)
 - ▶ Arquivo em PDF com os gráficos das curvas obtidas, ajustes realizados e eventuais comentários
 - ▶ **A data máxima para upload é 18h00 da segunda-feira**
 - ★ Upload no site de reservas como “síntese”
- Muitas atividades são feitas através da comparação dos resultados de toda a turma
- **Banco de dados no site da disciplina**
 - ▶ Grupos DEVEM fazer upload de resultados no site
 - ▶ A data máxima para upload é 12h00 do dia 07/04/2017

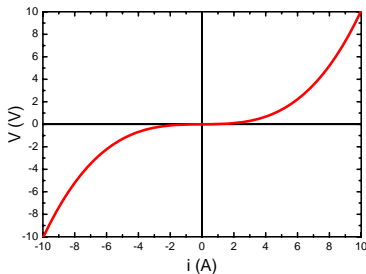
1 Experimento

- Experimento I
- **Circuitos de corrente alternada**
- Corrente e tensão alternadas
- Atividades da semana 4

- Elementos de circuito (ohmicos e não ohmicos)
 - ▶ Resistor comercial, célula solar, pilha

$$R = \frac{V}{i}$$

- ▶ Existe uma proporcionalidade entre tensão e corrente independente do tempo



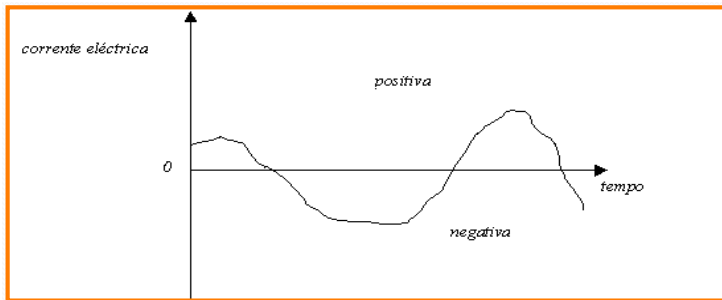
- Vamos explorar o comportamento de um resistor comercial sob a ação de tensões alternadas harmônicas
- O que acontece com a corrente que flui no elemento?

1 Experimento

- Experimento I
- Circuitos de corrente alternada
- **Corrente e tensão alternadas**
- Atividades da semana 4

Corrente ou tensão alternada

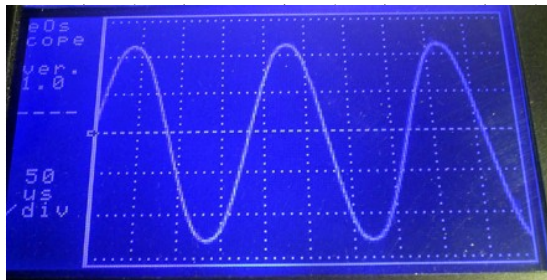
- Qualquer sinal que varia no tempo



- Nessa experiência: tensões harmônicas simples
- **Importante:** qualquer tensão dependente do tempo = superposição de tensões harmônicas simples

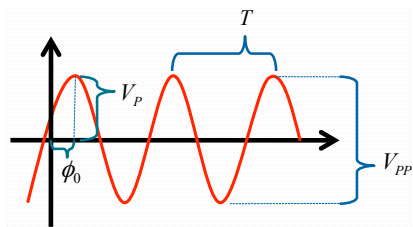
Corrente ou tensão alternada

- Na grande maioria dos casos a tensão (ou corrente) é descrita por uma função harmônica simples
 - ▶ Por exemplo, na sua casa a D.D.P. fornecida é senoidal



Tensão harmônica

- Como descrever matematicamente uma tensão senoidal?
 - ▶ V_P é a tensão máxima ou tensão de pico ou amplitude
 - ▶ ω é a frequência angular
 - ▶ ϕ_0 é a fase da tensão alternada no instante $t = 0$



$$V(t) = V_P \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$V_{PP} = 2V_P$$

$$V_{ef} = \frac{V_P}{\sqrt{2}}$$

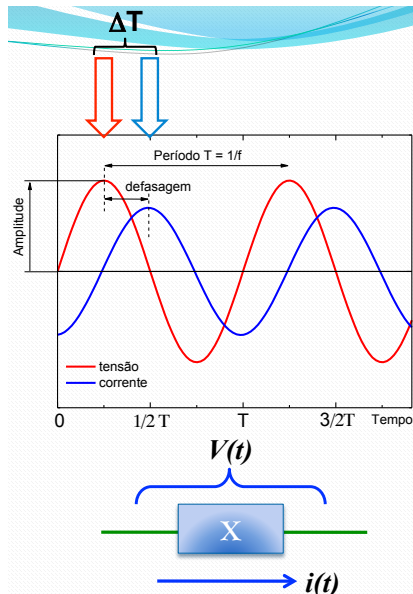
A fase

- Em um circuito de corrente alternada a tensão e a corrente não estão necessariamente em fase

$$V(t) = V_P \cos(\omega t + \phi_V)$$

$$i(t) = i_P \cos(\omega t + \phi_i)$$

$$\Delta\phi = \phi_i - \phi_V = 2\pi \frac{\Delta T}{T} = \omega \Delta T$$



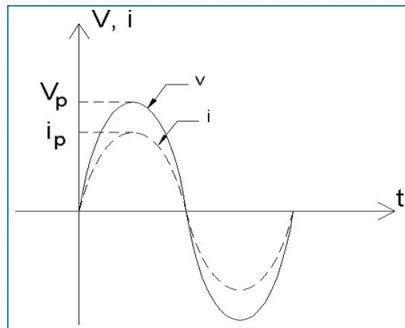
Resistor ôhmico

- A lei de Ohm diz que $V = Ri$, onde R é uma constante se o resistor for ôhmico. Assim, se a tensão estiver variando, temos que:

$$V(t) = V_P \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$i(t) = \frac{V_P}{R} \cos(\omega t + \phi_0)$$

- Como as fases ϕ_0 são iguais, então a corrente e a tensão no resistor estão em fase!



1 Experimento

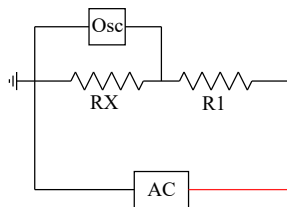
- Experimento I
- Circuitos de corrente alternada
- Corrente e tensão alternadas
- Atividades da semana 4

- Medir a resistência de um resistor comercial em função da frequência

- Verificar no roteiro do experimento no site
- OS GRUPOS somente poderão usar o laboratório após apresentar esta atividade resolvida

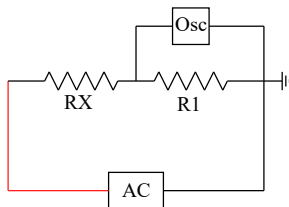
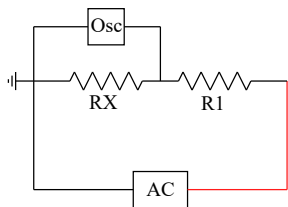
Atividades da semana

- Ajustar o sinal do gerador para uma tensão pico-a-pico de aproximadamente 15 V
- Montar o circuito
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre RX



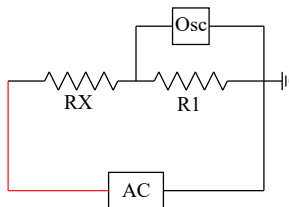
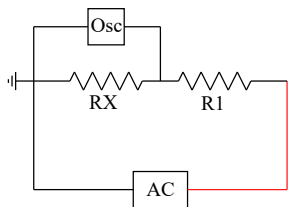
Atividades da semana

- Ajustar o sinal do gerador para uma tensão pico-a-pico de aproximadamente 15 V
- Montar o circuito
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre RX
 - ▶ Trocar as conexões do gerador incluindo a conexão da ponta de prova (jacaré)
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre R1



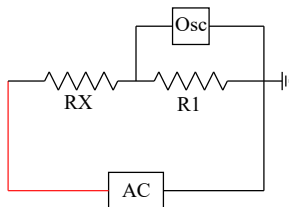
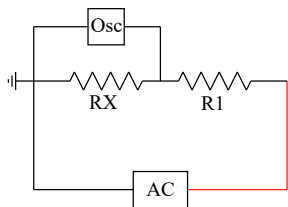
Atividades da semana

- Ajustar o sinal do gerador para uma tensão pico-a-pico de aproximadamente 15 V
- Montar o circuito
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre RX
 - ▶ Trocar as conexões do gerador incluindo a conexão da ponta de prova (jacaré)
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre R1
 - ▶ Repetir o procedimento para frequências variando de 1 kHz a aproximadamente 3,5 MHz



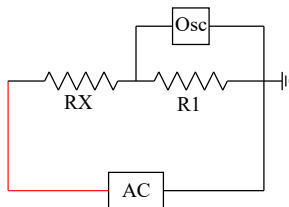
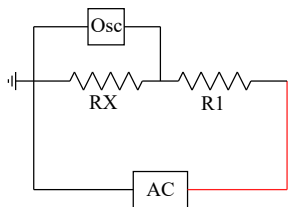
Atividades da semana

- Ajustar o sinal do gerador para uma tensão pico-a-pico de aproximadamente 15 V
- Montar o circuito
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre RX
 - ▶ Trocar as conexões do gerador incluindo a conexão da ponta de prova (jacaré)
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre R1
 - ▶ Repetir o procedimento para frequências variando de 1 kHz a aproximadamente 3,5 MHz
 - ★ Fazer o gráfico de RX em função da frequência

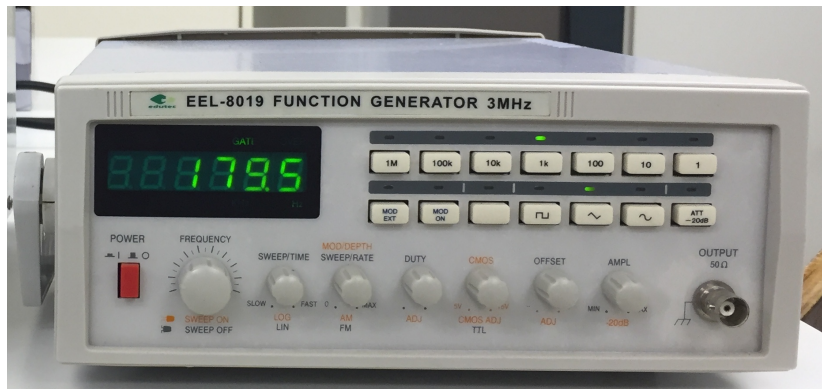


Atividades da semana

- Ajustar o sinal do gerador para uma tensão pico-a-pico de aproximadamente 15 V
- Montar o circuito
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre RX
 - ▶ Trocar as conexões do gerador incluindo a conexão da ponta de prova (jacaré)
 - ▶ Medir, com o osciloscópio, a tensão sobre R1
 - ▶ Repetir o procedimento para frequências variando de 1 kHz a aproximadamente 3,5 MHz
 - ★ Fazer o gráfico de RX em função da frequência
- Detalhes no roteiro



Gerador de função



Osciloscópio

