

Actividade Laboratorial

Osciloscópio

Número

2.1

Objectivo

Estudar o comportamento de diferentes sinais e estudá-los quanto à sua amplitude, período, frequência e velocidade angular, de modo a identificar diferentes tipos de sinais.

Introdução

O osciloscópio é um instrumento que permite a visualização de sinais em função do tempo. A imagem presente no ecrã do osciloscópio é como se fosse um gráfico $U=f(t)$, ou seja, um gráfico bidimensional, em que o eixo dos xx (abscissas) é o tempo e o eixo dos yy é a diferença de potencial (d.d.p.). A base de constituição de um osciloscópio são o tubo de raios catódicos (feixes de electrões produzidos pela emissão de um cátodo de um tubo de descarga em atmosfera rarefeita quando se estabelece uma forte tensão eléctrica entre o cátodo e ânodo); amplificadores de sinais; fontes de alimentação; base de tempo. Com esta actividade prática pretende-se efectuar algumas leituras do osciloscópio das grandezas associadas aos sinais sinusoidais e outros (pulsos, contínuos,...), como a amplitude (m), o período (s) e a frequência (Hz ou s^{-1}). O osciloscópio tem várias funções como identificar a voz de um indivíduo, medição de fenómenos que variam com o tempo. Como, com o osciloscópio, é possível identificar indivíduos, poderia usar-se este equipamento para a identificação de possíveis criminosos, sendo portanto uma alternativa às impressões digitais. Tal como a grande variedade de aplicações do osciloscópio, também há uma grande variedade de actividades laboratoriais que se podem realizar. Pode ligar-se um microfone a um dos canais do osciloscópio e pronunciar diferentes vogais, por diferentes pessoas e comparar os gráficos obtidos (espectro sonoro), para além disso permite distinguir vogais fortes de vogais fracas. Pode ainda ligar-se uma bobina ao osciloscópio e fazer movimentar-se rapidamente um íman no seu interior de modo a provocar uma d.d.p. que se visualiza no osciloscópio através do gráfico. Pode repetir-se este processo usando uma fonte de alimentação de corrente alterna (gerador) e corrente contínua (pilha seca). Para além disso pode ainda ligar-se um gerador de sinal ao osciloscópio que irá traçar o gráfico da onda produzida pelo gerador de sinais, comparando os diferentes períodos, amplitudes e frequências de modo a confrontar os resultados com os valores expressos no gerador de sinais.

Material e Reagentes

Material	Incerteza	Alcance	Reagente	Observações
Osciloscópio	$\pm 0,1 \text{ V}$			
Pilha seca				
Fonte de alimentação				
Lâmpada de incandescência				
Microfone				
Diapasão				
Altifalante				
Gerador de Sinal				
Voltímetro	$\pm 0,1 \text{ V}$			
Fios de Ligação				
Íman				
Bobina				

Procedimento e Esquema de Montagem

Gerador de Sinal:

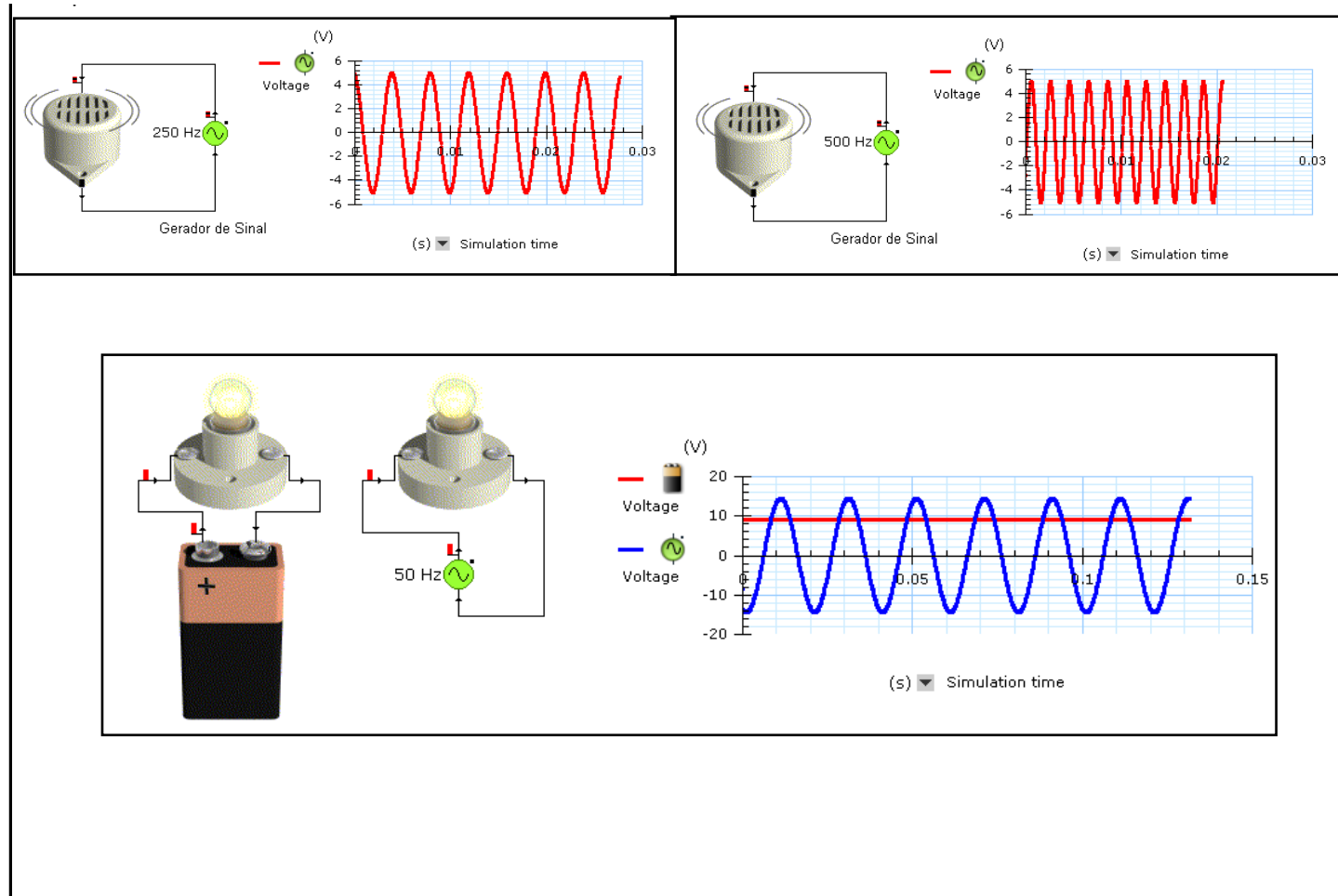
1. Liga-se um gerador de sinal a um altifalante
2. Liga-se im microfone ao osciloscópio e aproxima-se este do altifalante
3. Liga-se o gerador de sinal com um determinada frequência
4. Observa-se o espectro sonoro no osciloscópio e fazem-se as medições necessárias ao cálculo da frequência.

Diapasão:

1. Aproxima-se da caixa de ressonância de um diapasão um microfone ligado ao osciloscópio.
2. Coloca-se o diapasão em vibração regista-se os valores necessários ao cálculo da frequência.
3. Repetir o procedimento com diapasões de diferentes frequências.

Corrente Eléctrica:

1. Montar um circuito eléctrico usando um fonte de alimentação de corrente contínua.
2. Usando as pontas de prova ligadas ao osciloscópio, visualizar o gráfico $U=f(t)$.
3. Repetir o procedimento usando uma fonte de alimentação de corrente alterna.



Resultados Experimentais

Situação	Div(xx)	Escala	T(s)	Div(yy)	Escala	U	Valor Teórico
Gerador de Sinal	1	0,2ms/div	$2 \cdot 10^{-4}$	0,3	2mV/div	$6 \cdot 10^{-4}$ V	5250 Hz
Gerador de Sinal	0,5	0,5ms/div	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,15	2mV/div	$3 \cdot 10^{-3}$ V	4000 Hz
Diapasão (1)	4,2	0,5ms/div	$2,1 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	440 Hz
Diapasão (2)	1,2	2ms/div	$2,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	440 Hz
Diapasão (1)	1,2	2ms/div	$2,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	384 Hz
Circuito Eléctrico (3)	-	-	-	3,6	2V/div	7,2 V	7,0 V (*)
Circuito Eléctrico (4)	-	-	-	1,9	10V/div	19 V	12,5 V (*)

(1) Quando o Microfone usado se encontra próximo da caixa de ressonância do Diapasão.

(2) Quando o Microfone usado se encontra afastado da caixa de ressonância do Diapasão.

(3) Usou-se uma fonte de alimentação de corrente contínua.

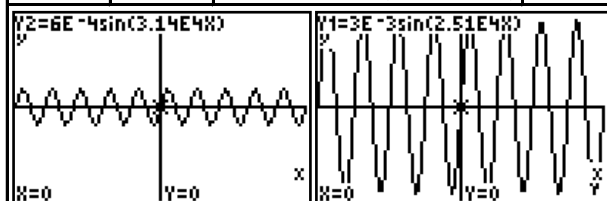
(4) Usou-se uma fonte de alimentação de corrente alterna.

(*) Valores Obtidos através de um Voltímetro (Instrumento de Medida Analógico)

Cálculos e Tratamento de Resultados

Gerador de Sinal

Situação	f(Hz)	Expressão do Sinal	d percent
1	5000	$X=6 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(3.14 \cdot 10^4 t)$	5%
2	4000	$X=3 \cdot 10^{-3} \cdot \sin(2.51 \cdot 10^4 t)$	0%

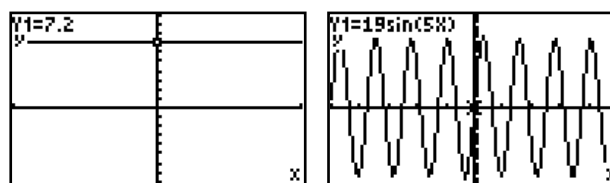


Situação 1

Situação 2

Circuito Eléctrico

Situação	dpercent
1	3%
2	34%



Situação 1

Situação 2

Diapasão

Situação	f(Hz)	d percent
1	476	17%
2	417	5%
3	417	8%

Conclusão e Avaliação Crítica

Através da realização destas diversas actividades conclui-se que o osciloscópio é um instrumento de medida com as mais diversas aplicabilidades práticas. Sabe-se que cada sinal possui um determinado e específico gráfico no osciloscópio, e que deste modo pode ser regular no caso de sinais sinusoidais ou irregulares fruto da conjugação de vários sinais harmónicos. Como cada sinal possui uma diferente amplitude e período, é possível através dos comandos do osciloscópio adaptar o gráfico à melhor visualização, obtendo desta forma resultados mais correcto e precisos. É possível alterar a escala do tempo, a escala da diferença de potencial, a focagem do feixe produzido, alterar o eixo de posição de equilíbrio, entre outras funcionalidades. Mediram-se correntes contínuas, recorrendo a uma pilha seca, em que a observação gráfica do osciloscópio é uma recta horizontal, que traduz a d.d.p. e que mantém sempre o mesmo sentido da corrente eléctrica. Para além disso mediram-se correntes alternadas com o osciloscópio, obtendo-se um gráfico traduzido por uma função sinusoidal, pois a corrente alterna está constantemente a inverter o seu sentido, e as zonas de vale e crista do sinal representam os valores máximos de d.d.p. . Pode calcular-se a d.d.p. eficaz de uma corrente alterna, através de $U = U_{\max}/\sqrt{2}$. O facto de se medirem diferenças de potencial com o osciloscópio possibilita a identificação do sentido da corrente eléctrica num determinado momento, a d.d.p.máxima e eficaz, enquanto que com o voltmetro este tratamento não é possível. Pode ainda estudar-se simultaneamente dois sinais, ligando cada uma das pontas de prova aos respectivos canais do osciloscópio (CH1 e CH2). Se tivermos uma determinada fonte de um determinado sinal cuja frequência é desconhecida, através de um microfone ou das pontas de prova pode conseguir-se o gráfico que traduz o sinal desconhecido, através da determinação do período (distância entre dois pontos consecutivos, na mesma fase de vibração) calcular a frequência do sinal. Com a utilização deste equipamento na criminologia era possível identificar criminosos pela sua voz, visto que, cada um de nós possui uma voz única, tal como as impressões digitais. Sendo que através da captação de som se pudesse proceder à identificação do sujeito.

Bibliografia