

Determinação da função de transferência de um circuito RLC

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Curitiba

Departamento Acadêmico de Física

Física Experimental – Eletricidade

Prof. Ricardo Canute Kamikawachi

Objetivo: Determinar experimentalmente a curva da função de transferência de um circuito RLC.

Conteúdos: Medidas elétricas utilizando osciloscópio e um gerador de funções.

1. Procedimento

Inicialmente conecte o cabo BNC/jacaré na saída de 50Ω e as pontas de prova nos canais 1 e 2 do osciloscópio. O circuito RLC montado na placa possui 3 pontos de conexão (fio vermelho, preto e laranja), alimente o circuito utilizando o cabo do gerador nas combinações vermelho com preto e preto com vermelho. Utilize o canal 1 do osciloscópio para medir o sinal de entrada (gancho ligado ao fio preto e jacaré ligado ao fio vermelho) e o canal 2 para medir o sinal de saída (gancho ligado ao fio laranja e jacaré ligado ao fio vermelho), a figura 1 mostra o diagrama da montagem experimental (peça ao professor para verificar as conexões).

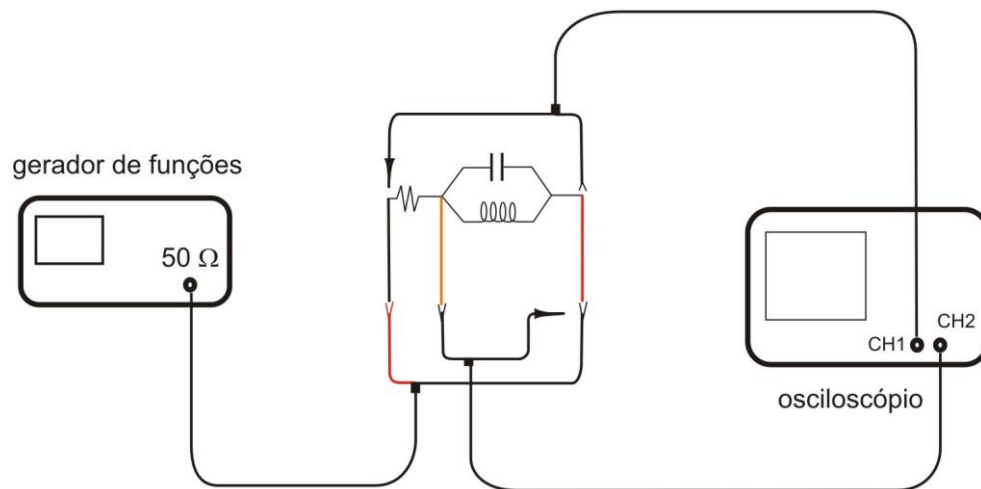
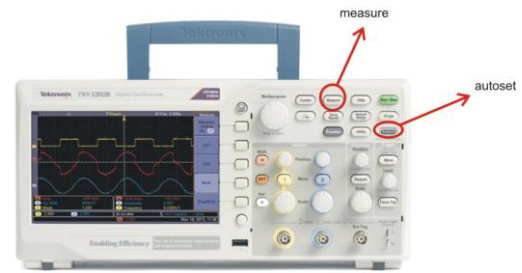


Figura 1. Configuração do circuito e das ligações utilizada para a obtenção da função de transferência do circuito RLC.

Agora ligue o gerador de funções, figura 2(a), e selecione a forma de onda senoidal, na função amplitude (ampl) selecione uma amplitude pico a pico de 5 V (pressione 5 e depois Vpp) em seguida na função frequência (freq) selecione uma frequência de 1 kHz (pressione 1 e depois kHz) e pressione o botão “output” do canal 1 do gerador de funções. Ligue o osciloscópio figura 2(b), e pressione o botão “measure”, na tela do osciloscópio deve aparecer as informações frequência, tensão rms e pico a pico. A frequência dos canais pode apresentar oscilação devido ao ruído, anote os valores da frequência do canal 1 e da tensão pico a pico dos canais 1 e 2.



(a)



(b)

Figura 2. Funções utilizadas no (a) gerador de funções e no (b) osciloscópio utilizados no experimento.

Repita este procedimento e meça o valor da tensão pico a pico nos canais de entrada e de saída em função da frequência para uma faixa entre 1 kHz e 190 kHz variando de 5 em 5 kHz.

2. Análise de dados

Calcule a razão entre o sinal de saída e o sinal de entrada e gere o gráfico desta razão em função da frequência. Note que no cálculo da razão entre os sinais as incertezas devem ser propagadas. A incerteza instrumental na medida da tensão elétrica é $2\%+0.1$

A função de transferência do circuito RLC em paralelo é:

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A\omega}{[\tau^2(\omega-\omega_0)^2(\omega+\omega_0)^2+\omega^2]^{1/2}} \quad (1)$$

Onde ω_0 é a frequência de ressonância, τ é o produto RC e A é um fator que ajusta a função as perdas.

Para ajustar esta função aos dados utilize o assistente de ajuste (fit wizard) defina 3 parâmetros de ajuste A , ω_0 e τ e escreva a seguinte expressão:

$$A*x/\text{sqrt}(\tau^2*(x-\omega_0)^2*(x+\omega_0)^2+x*x) \quad (2)$$

Agora determine a frequência de ressonância em Hz.