

Atividade de Laboratório IX

REATÂNCIAS CAPACITIVA E INDUTIVA

I. – Introdução

Capacitores e indutores, cada um a seu modo, oferecem resistências à passagem de uma corrente elétrica variável no tempo. Se eles forem submetidos a uma tensão alternada senoidal do tipo $V = V_0 \text{sen}(\omega t)$, por exemplo, essas resistências, (denominadas de reatâncias) dependerão da frequência angular $\omega = 2\pi f$ (onde f é a frequência linear da tensão senoidal). Neste experimento, você irá analisar como é esta dependência, ou como as reatâncias capacitiva (X_C) e indutiva (X_L) dependem da frequência f .

Quando uma tensão alternada V é aplicada a um capacitor C , podemos medir a tensão V_C e a corrente I_C no capacitor. A reatância capacitiva X_C do capacitor é definida como sendo $X_C = V_C/I_C$ (ohms). A reatância indutiva X_L é definida por $X_L = V_L/I_L$ e também é expressa em ohms.

Como citamos acima, se a tensão for do tipo $V = V_0 \text{sen}(\omega t)$, tanto X_C como X_L dependerão (serão funções) de $\omega = 2\pi f$.

II. – Reatância Capacitiva

Selecione o gerador de funções para produzir uma tensão senoidal e ligue-o em série com R e C conforme indicado na Figura 1 abaixo. Para analisar a dependência de X_C com $\omega = 2\pi f$, **mantendo constante** a amplitude da tensão senoidal na entrada do circuito, varie a frequência f e meça os valores de V_R e V_C usando um multímetro.

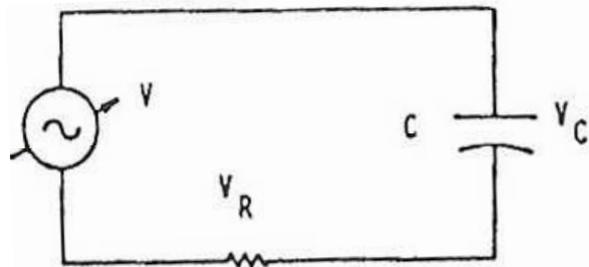


Fig.1 Circuito RC em série.

Registre as medidas na Tabela 1 e complete-a calculando os valores de $I_C = I_R = V_R/R$ e $X_C = V_C/I_C$. Faça um gráfico de $\log X_C$ versus $\log \omega$ em papel log-log, a partir da Tabela 1. Pela análise deste gráfico, que relação deve existir entre X_C e ω ?

Faça agora uma outra tabela, semelhante a Tabela 1, onde a capacitância é a variável. Escolha uma frequência conveniente (que dê um valor grande para X_C) e determine os respectivos valores para a reatância X_C , quando são acrescentados capacitores: C , $2C$, $3C$ e $4C$. A partir desta tabela faça um novo gráfico de $\log X_C$ x $\log C$, determinando a dependência de X_C com C .

Com base nos dois gráficos, qual é a relação analítica entre X_C , C e ω ?

III. – Reatância Indutiva

Repita a primeira experiência, substituindo o capacitor C por uma indutância L , efetuando as medidas necessárias para o preenchimento da Tabela 2.

A partir destes dados, ache a relação entre X_L e ω , fazendo o gráfico de $\log X_L$ versus $\log \omega$. A indutância L é um escalar que é proporcional a capacidade da bobina de se opor a uma variação de corrente. Com este conceito em mente e com o resultado do parágrafo anterior, você seria capaz de "induzir" a relação entre X_L , L e ω ?

Tabela 1

$f(Hz)$	$\omega = 2\pi f(rad/s)$	$V_R(volts)$	$V_C(volts)$	$I_C = I_R(A)$	$X_C = V_C/I_C(\Omega)$
1.10 ³					
3.10 ³					
6.10 ³					
1.10 ⁴					
3.10 ⁴					
6.10 ⁴					
8.10 ⁴					
1.10 ⁵					

Tabela 2

$f(Hz)$	$\omega = 2\pi f(rad/s)$	$V_R(volts)$	$V_L(volts)$	$I_L = I_R(A)$	$X_L = V_L/I_L(\Omega)$
1.10 ²					
3.10 ²					
6.10 ²					
1.10 ³					
3.10 ³					
6.10 ³					
8.10 ³					
1.10 ⁴					