



EXPERIÊNCIA 7 – MODELOS DE BIPOLOS PASSIVOS

Profs. Inés Pereyra, Marcelo N.P. Carreño, Cinthia Itiki

No. USP	Nome	Nota	Bancada

Data:	Turmas:	Profs:
-------	---------	--------

GUIA DE EXPERIMENTO E RELATÓRIO

Equipamentos e materiais: Resistor de 470Ω , resistor de $4,7k\Omega$, indutor de $170mH$, indutor de $3mH$, osciloscópio, multímetro portátil, gerador de funções.

1. Medida da impedância dos bipolos em função da frequência

Objetivos: Nesta seção o módulo e a fase da impedância da bobina são determinados numa faixa ampla de frequências.

1.a) Meça o resistor de valor nominal $4,7k\Omega$ com o multímetro.

1.b) Dados para a bobina de 170 mH

Monte o circuito série da figura 1, com a bobina de 170 mH disponível na bancada e o resistor de $4,7k\Omega$. Alimente o circuito com uma onda senoidal de amplitude de **20Vpp**. Mantenha essa tensão fixa até o final da experiência.

Com o osciloscópio, meça as tensões eficazes do gerador V_E e na bobina V_B . Obtenha a tensão no resistor pela diferença entre as tensões medidas utilizando a função *Math* do osciloscópio. Determine a defasagem ϕ_B entre os sinais na bobina e no resistor. Para frequências próximas da frequência de ressonância(f_R), determinada por $\phi_B=0$, faça medidas menos espaçadas para ter mais precisão no cálculo dos parâmetros do modelo.

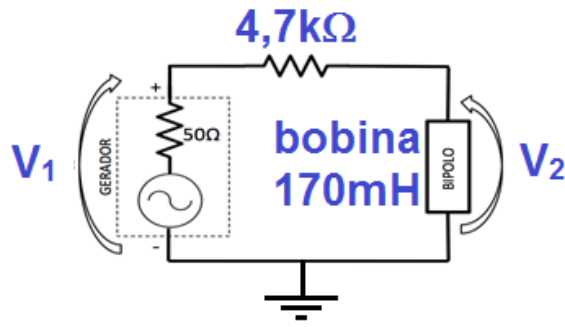


Figura 1 – Circuito série para determinação da impedância da bobina de 170mH.

a) Preencha a tabela 1 com as medidas de tensão e faça os cálculos de corrente e módulo da impedância ($|Z_B|$).

Tabela 1 – Resposta global da impedância da bobina de 170 mH

	Medido				Calculado	
	V_1	V_2	V_{Math}	fase 2→Math	I	$ Z_B $
f	V_E	V_B	V_R	ϕ_B		
50 Hz						
100 Hz						
200 Hz						
500 Hz						
1 kHz						
2 kHz						
3 kHz						
10 kHz						
20 kHz						
30kHz						
40kHz						
50kHz						
60kHz						
70kHz						
80kHz						
100kHz						

b) Determine a frequência f_R tal que $\phi_B(f_R)=0$

$f_R=$

c) Medidas adicionais para frequências perto da frequência de ressonância ($\phi_B=0$).

Tabela 2 - Dados perto da frequência de ressonância

		Medido			Calculado	
	V_1	V_2	V_{Math}	fase 2→Math		
f	V_E	V_B	V_R	ϕ_B	I	$ Z_B $
$f_R - 3\text{kHz}$						
$f_R - 2\text{kHz}$						
$f_R - 1\text{kHz}$						
$f_R =$						
$f_R + 1\text{kHz}$						
$f_R + 2\text{kHz}$						
$f_R + 3\text{kHz}$						

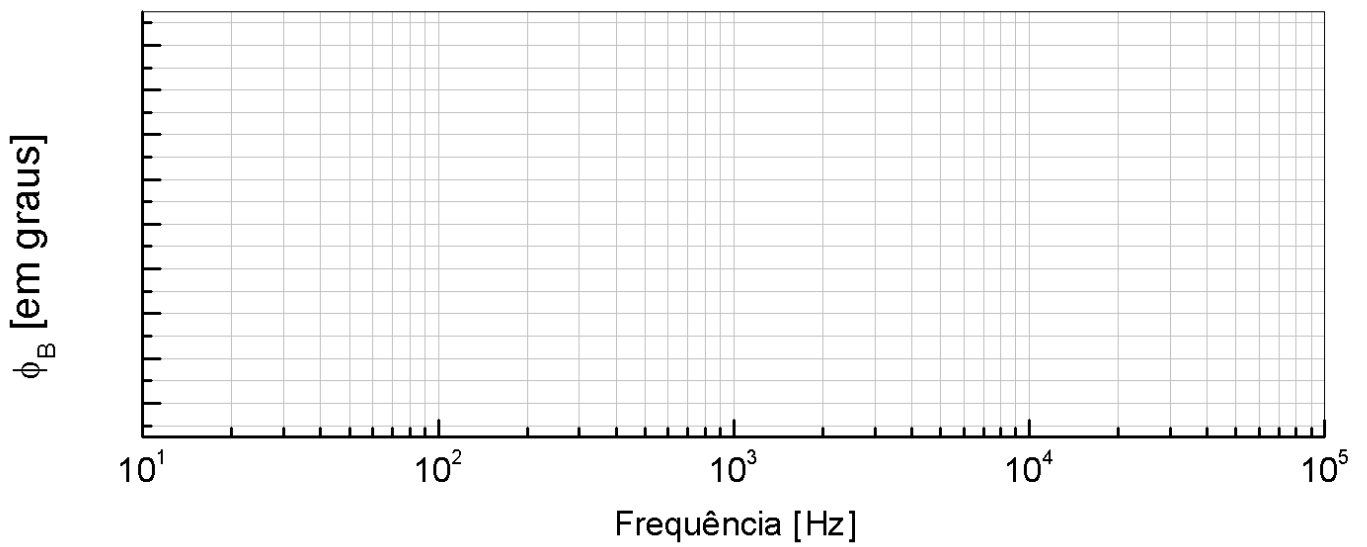
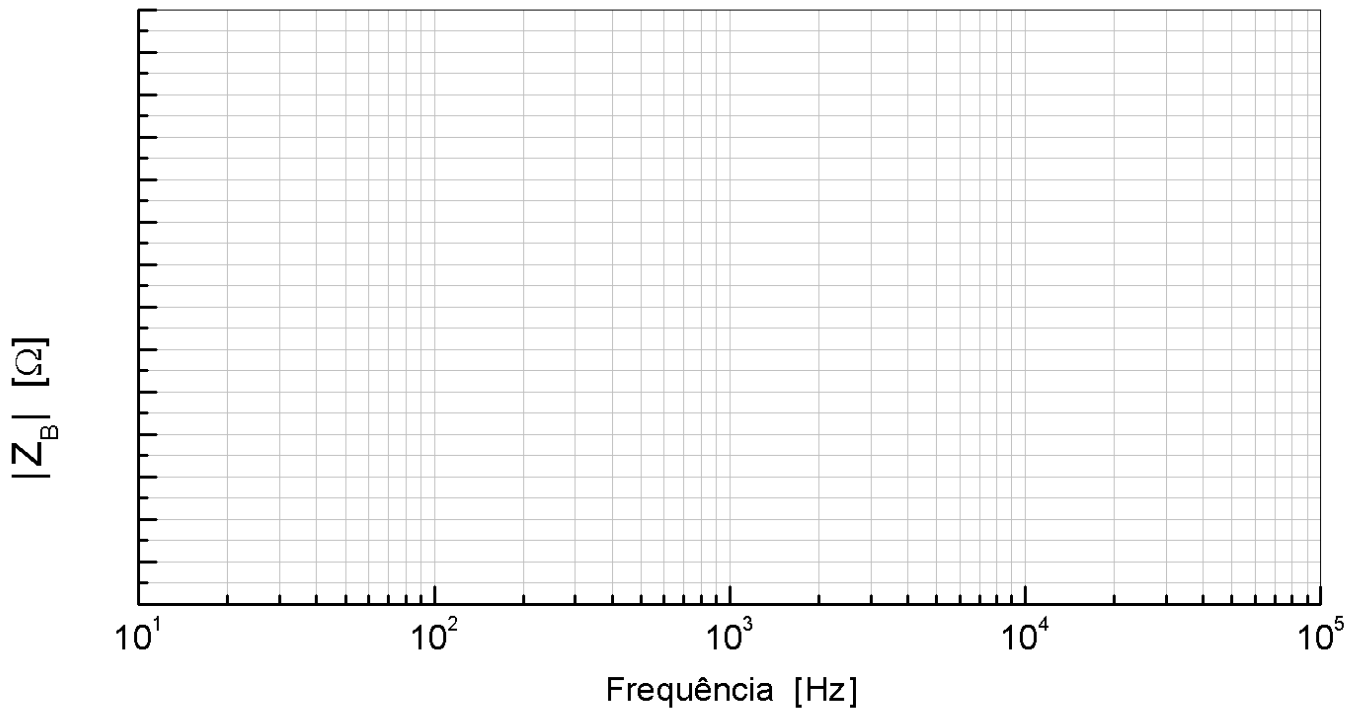
d) Faça medidas adicionais para tensão de alimentação constante (DC) de 7,07V.

Tabela 3-Dados em DC

V_E	V_B	V_R	I	$ Z_B $

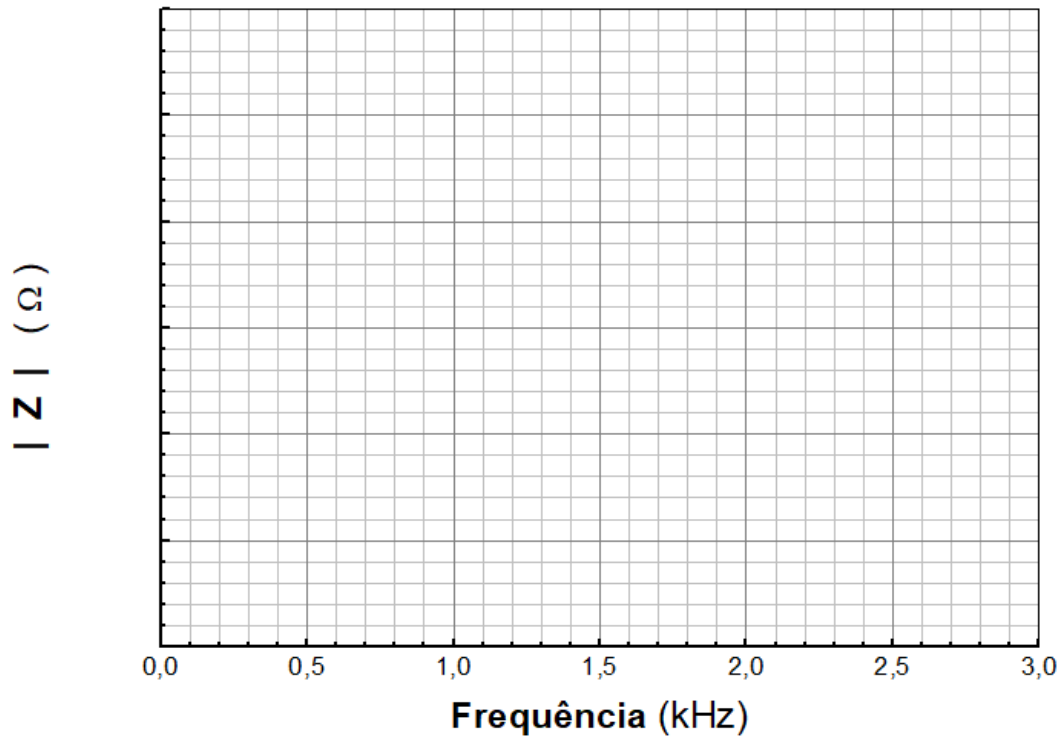
f) Faça o gráfico do módulo e da fase da impedância, com os dados da tabela 1.

Bobina de 170 mH

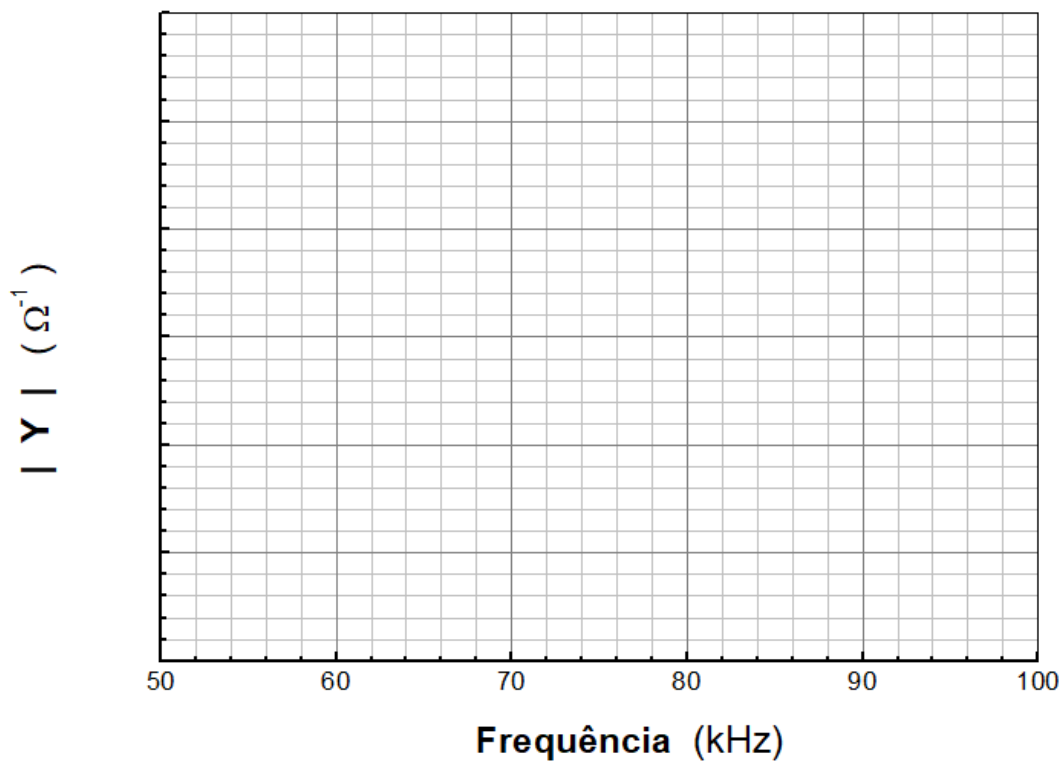


Determine dos gráficos a frequência de ressonância

- g) Gráfico do módulo da impedância $|Z_B|$ na faixa de frequências baixas para auxílio na determinação do valor do indutor ideal para o modelo



- h) Gráfico do módulo da admitância $Y_B = 1/Z_B$ na faixa de frequências altas para auxílio na determinação do valor do capacitor ideal para o modelo.



2. Análise do comportamento do bipolo medido

Objetivo: Na segunda seção, analisa-se o comportamento do bipolo em função da frequência, para se escolher a associação de componentes passivos ideais (MODELO) que melhor descreva o comportamento do bipolo nessa faixa de frequências

Observe os dados e gráficos obtidos para a bobina de 170 mH e discuta qual seria o modelo (associação de elementos passivos ideais) que mais se aproximaria desse comportamento. Faça o esquema elétrico do modelo escolhido e justifique sua escolha.

3. Obtenção dos valores dos componentes do modelo

Objetivo: Nesta seção os valores dos componentes passivos ideais do modelo para a bobina são calculados a partir dos dados experimentais

A partir das curvas experimentais (e tabelas 1, 2 e 3), encontre os componentes ideais do modelo que representa bem a bobina de 170mH **em toda a faixa de frequências analisada**.

Indique claramente como obteve os valores !

4. Simulação em MultiSim do modelo para a bobina de 170 mH

Com os parâmetros obtidos experimentalmente em 3 para o modelo da bobina de 170 mH faça a simulação do modelo no MultiSim.

a) Mostre o esquema elétrico do circuito simulado

b) Obtenha as curvas da tensão sobre a bobina modelada e a corrente na mesma em função da frequência, imprima e anexe ao relatório. *Obs. Utilize no AC Sweep pelo menos 1000p/decada para observar o valor da impedância na ressonância com maior precisão*

c) Obtenha a curva para o módulo e a fase da impedância da bobina modelada em função da frequência imprima, anexe ao relatório e compare com as curvas obtidas experimentalmente em 1.b f). Compare também o valor do módulo da impedância na ressonância