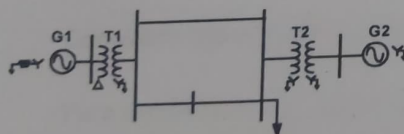
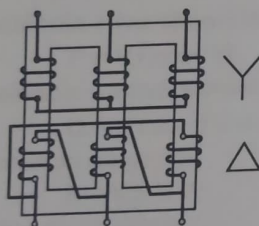
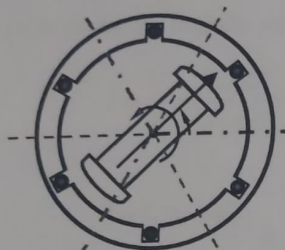
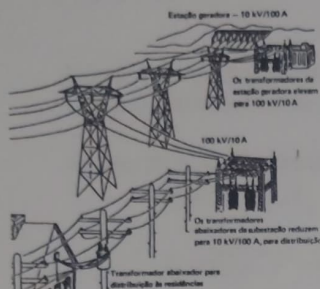




UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GRUPO DE SISTEMAS ELÉTRICOS



Exp_01

ALUNO(A): Proença Moreira Almeida

TURMA: 03-B

Espaço reservado ao Professor/Monitor:

PREPARAÇÃO/Simulação Digital:

Visto: [assinatura]

DATA: 29 / 02 / 24

MEDIÇÃO/Análise dos Resultados:

Visto: [assinatura]

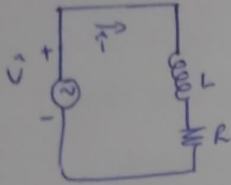
DATA: 19 / 03 / 24

Rogério Moreira Almeida
121110599

3ª) Reparação

r

Figura



dados

$$V = 220V$$

$$L = 300mH$$

$$f = 60Hz$$

$$R = 150\Omega$$

$$\hat{I} = \frac{\hat{V}}{\hat{Z}} = \frac{220}{R + j\omega L} = \frac{220}{150 + j2\pi 60 \cdot 300 \cdot 10^{-3}} = \frac{220}{150 + j113,09}$$

$$\hat{I} = \frac{220 \angle 0^\circ}{187,85 \angle 37,01} = 1,17 \angle -37,01 \text{ A}$$

$$S = \hat{V} \cdot \hat{I}^* = 220 \angle 0^\circ \cdot 1,17 \angle 37,01 = 257,4 \angle 37,01 \text{ VA}$$

$$P = 205,54 \text{ W}$$

$$Q = 154,94 \text{ var}$$

$$\text{fator de potência} = \frac{P}{|S|} = \frac{205,54}{257,4} = 0,80 \text{ at}$$

2ª

$$\theta_1 = \cos^{-1}(0,8) = 37,06^\circ$$

$$\theta_2 = \cos^{-1}(0,95) = 18,19^\circ$$

$$Q_c = P \cdot [\tan(\theta_1) - \tan(\theta_2)] = 205,54 \cdot 0,427 = 87,68 \text{ VA}$$

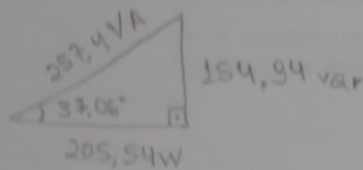
$$C = \frac{Q_c}{\omega \cdot V_{rms}^2} = \frac{87,68}{2\pi \cdot 60 \cdot 220^2} = 4,80 \mu F$$

Rogério Moreira Almeida

12110599

3°

Antes do capacitor.



$$\hat{I} = 1,17 \angle -37,01 \text{ A}$$

Depois do capacitor

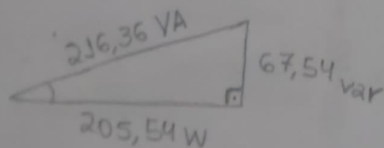
$$C = 4,8 \mu\text{F}$$

$$L = 300 \text{ mH}$$

$$|S| = \frac{P}{\text{fp}} = \frac{205,54}{0,95} = 216,36 \text{ VA}$$

$$|S| \cdot \sin(18,19) = Q$$

$$Q = 67,54 \text{ var}$$



$$\hat{I} = \frac{\hat{V}}{(R + j\omega L) // \frac{1}{j\omega C}} = \frac{220 \angle 0^\circ}{(R + j\omega L) \cdot \frac{1}{j\omega C}} = \frac{220 \angle 0^\circ}{187,85 \angle 37,01 \cdot 553,77 \angle -90}$$
$$R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$$
$$465,41 \angle -71,20$$

$$\hat{I} = \frac{220 \angle 0^\circ}{223,51 \angle 18,21} = 0,98 \angle -18,21 \text{ A}$$

5. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Utilizando o material fornecido monte o circuito da figura 1 conectando os instrumentos conforme a figura abaixo.

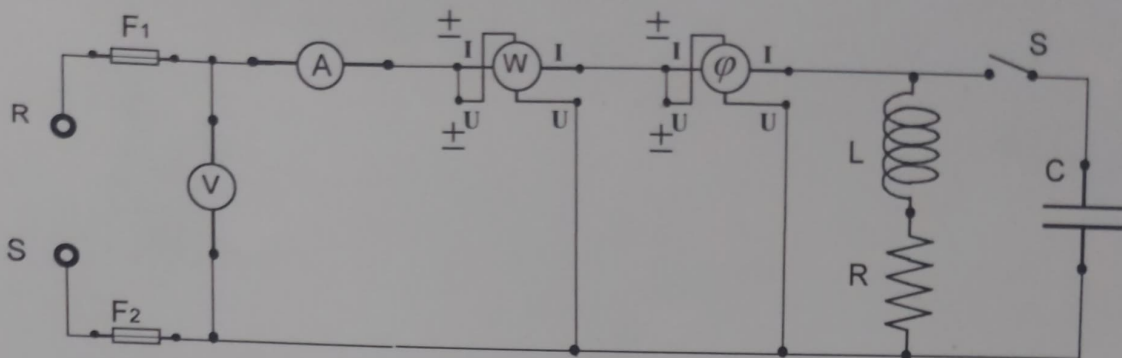


figura-5

- 1) Antes de conectar o capacitor efetue a leitura dos instrumentos e anote os valores lidos na tabela 1;
- 2) Introduza o capacitor no circuito e refaça as medições do item anterior.
- 3) Preencha com os valores experimentais a coluna correspondente da tabela-1

TABELA - 1

	Valores calculados		Simulação digital		Valores Experimentais	
	Sem o capacitor	Com o capacitor	Sem o capacitor	Com o capacitor	Sem o capacitor	Com o capacitor
Tensão aplicada (RMS)(V)	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00
Corrente (RMS)(A)	1,17	0,98	1,17	0,98	1,05	0,85
Potência ativa (W)	205,54	205,54	205,73	205,43	200,00	200,00
Fator de potência	0,80ind	0,95ind	0,80ind	0,95	0,75ind	0,95ind
Potência reativa (V·A)	154,84	67,54	155,10	67,61	176,38	65,72
Potência aparente (V·A)	257,40	216,33	257,65	216,27	266,66	210,52

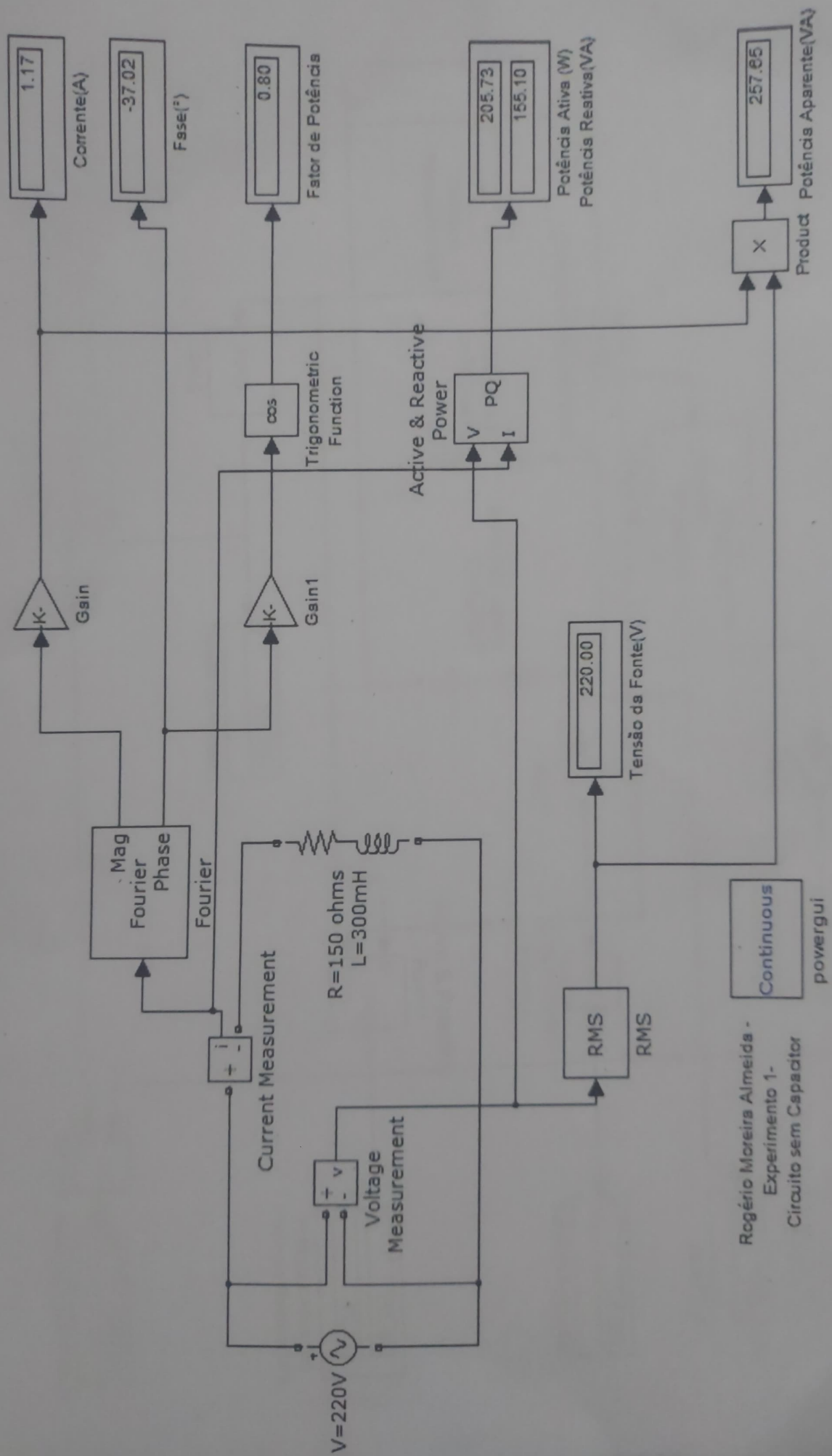
Obs: Esta página deve fazer parte do trabalho a ser entregue ao professor

6 - ANÁLISE DOS RESULTADOS / QUESTIONÁRIO

O questionário será entregue pelo professor/monitor após a realização das montagens e medições.

7 - BIBLIOGRAFIA

- Epaminondas A. N. & Outros *Apostila do Laboratório de Sistemas*, DEE/CCT/UFCG, 2003.
 Nilsson, J.W. & Riedel, S.A. *Circuitos Elétricos*, LTC Editora S.A., Rio de Janeiro, 1996.
 Edminister, J. A. *Circuitos Elétricos*. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1971.
 William D. Stevenson Jr., *Elementos de análise de sistemas de potência*
 Robba, Ernesto João, *Introdução a sistemas elétricos de potência: Componentes Simétricos*



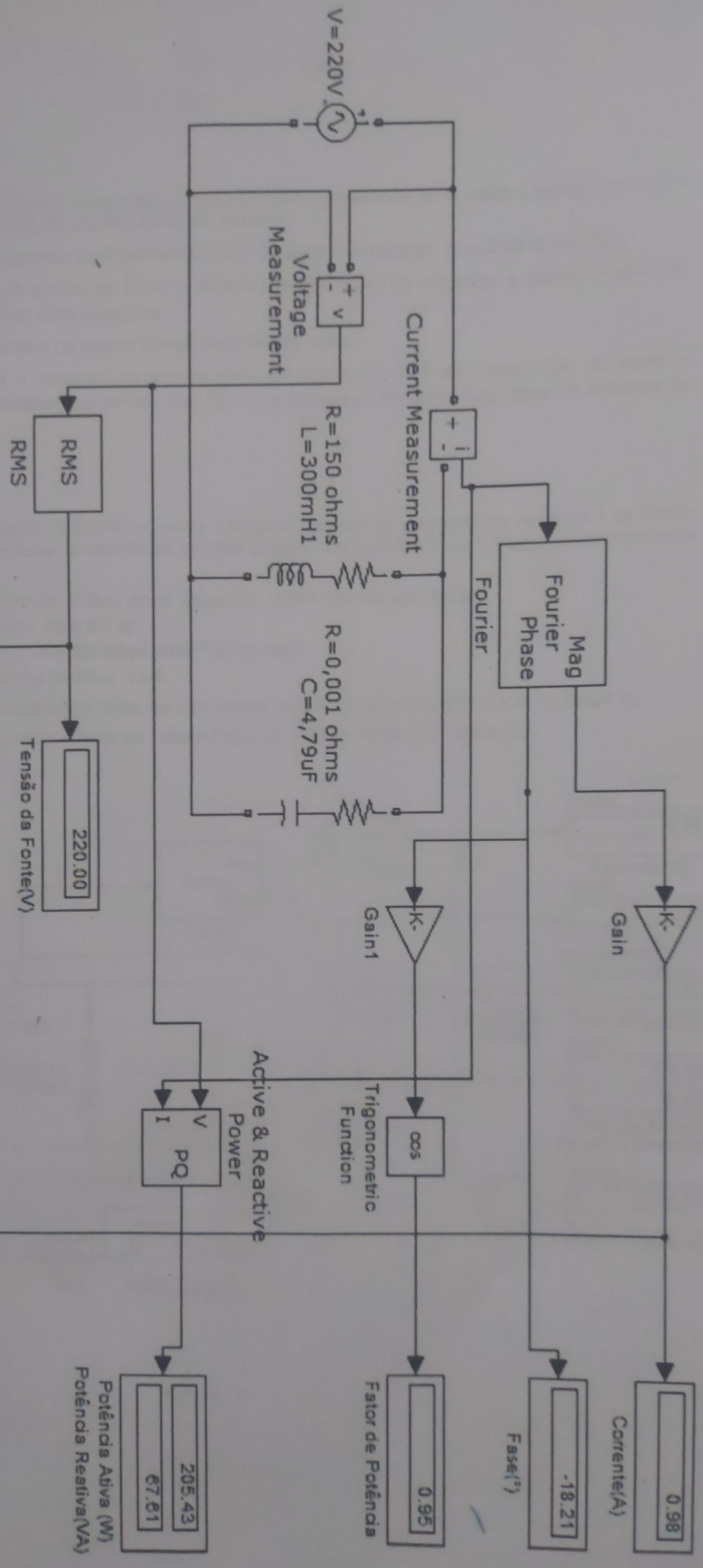
Rogério Moreira Almeida -
Experimento 1-
Circuito sem Capacitor

Continuous
powergui

Rogério Moreira Almeida -
 Experimento 1 -
 Circuito sem Capacitor

Continuous
 powergui

Product Potência Aparente(VA)
 210.27



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Departamento de Engenharia Elétrica

Laboratório de Sistemas Elétricos 2023.2 (A)

Aluno(a): Rogério Moreira Almeida.

TURMA: T03B

Matrícula: 121110599

Exp_01 – QUESTIONÁRIO / Análise dos Resultados

Potência em Circuitos de Corrente Alternada

- 1) A partir dos valores obtidos na Simulação Digital;
 - a) Construa o triângulo de potências para as seguintes situações estudadas;
 - i. Antes da introdução do capacitor.
 - ii. Após a introdução do capacitor.
 - b) Trace diagrama fasorial com todos os fasores do circuito nas duas situações estudadas.
- 2) Fazendo uso das leituras do Voltímetro, Amperímetro e do Wattímetro, determine o fator de potência do circuito antes da introdução do capacitor;
- 3) A partir dos resultados da Simulação Digital, determine o valor resultante da impedância da carga após a introdução do capacitor, apresente seu resultado na forma cartesiana;
- 4) Avalie as consequências da introdução do capacitor para correção do fator de potência;
- 5) Apresente sua análise dos resultados observados no experimento.

Obs.: O TRABALHO contendo: Capa Padronizada+Preparação+Tabelas+Diagramas da Simulação Digital+Questionário+Respostas

deve ser enviados ao endereço eletrônico da Disciplina até às 19:59 horas de amanhã.

Rogério Moreira Almeida

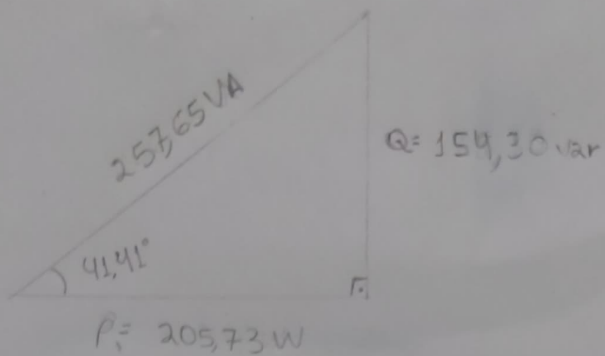
121110599

EXP.01 - Questionário / Análise dos Resultados

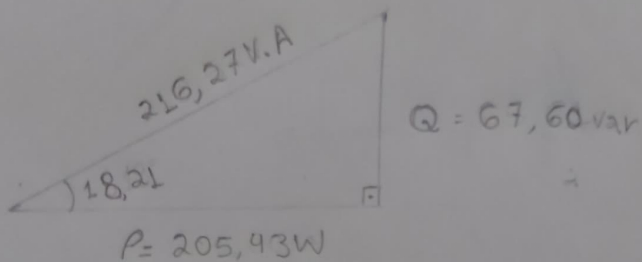
1°

ⓐ

i. Antes do capacitor



ii. Depois do capacitor



Rogério Moreira Almeida
12/11/05 99

Potência reativa (V.A), com valores experimentais

Antes do capacitor:

$$Q = P \cdot \tan(\theta)$$

$$\theta = \arccos(0,80) = -36,87^\circ$$

$$Q = 205,73 \cdot \tan(36,87)$$

$$Q = 154,30 \text{ var}$$

Depois do capacitor

$$Q = P \cdot \tan(18,19)$$

$$\theta_2 = \arccos(0,95) = 18,19^\circ$$

$$Q = 205,73 \cdot \tan(18,19)$$

$$Q = 67,60 \text{ var}$$

Potência aparente (V.A) com valores experimentais

Antes do capacitor

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \angle \arctan\left(\frac{Q}{P}\right)$$

$$S = 257,16 \angle 41,41^\circ \text{ V.A}$$

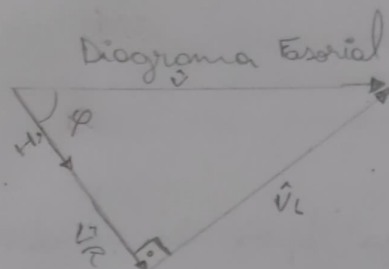
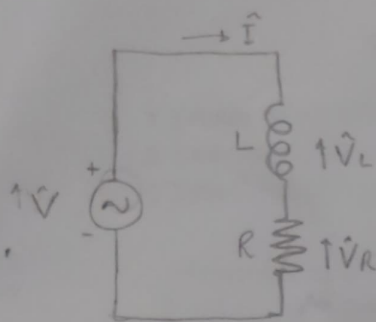
Depois do capacitor

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \angle \arctan\left(\frac{Q}{P}\right)$$

$$S = 216,55 \angle 18,19^\circ \text{ V.A}$$

1°
b)

i. Antes do capacitor



$$\hat{V} = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$$

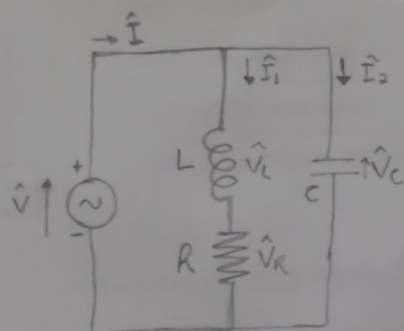
$$\phi = -36,87^\circ$$

$$\hat{I} = 1,17 \angle -36,87^\circ \text{ A}$$

$$\hat{V}_R = 175,5 \angle -36,87^\circ \text{ V}$$

$$\hat{V}_L = \hat{I} \cdot j\omega L = 132,32 \angle 53,13^\circ \text{ V}$$

ii. Depois do capacitor



$$\hat{V} = \hat{V}_C = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$\phi = -36,87^\circ$$

$$\phi_C = -18,19^\circ$$

$$\hat{I} = 0,98 \angle -18,19^\circ \text{ A}$$

$$\hat{V}_R = \hat{I}_1 \cdot R \Rightarrow \hat{I}_1 = 175,50 \angle -37,36^\circ \text{ V}$$

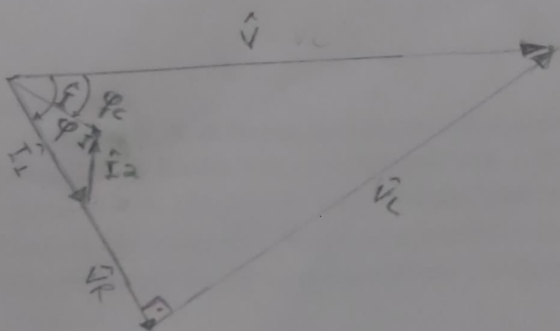
$$\hat{V}_L = \hat{I}_1 \cdot j\omega L = 132,32 \angle 52,64^\circ \text{ V}$$

$$\hat{V}_C = \hat{I}_2 \cdot \frac{1}{j\omega C} \Rightarrow \hat{I}_2 = 0,4 \angle 90^\circ \text{ A}$$

$$\hat{I}_1 = \hat{I} - \hat{I}_2 = 0,93 - 0,71j \text{ A}$$

$$\hat{I}_1 = 1,17 \angle -37,36^\circ \text{ A}$$

$$\hat{V} = \hat{V}_C = \hat{V}_L + \hat{V}_R$$



2.

Rogério Moreira Almeida
121110599

Antes do capacitor

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = 1,05 \angle -43,41^\circ \text{ A}$$

$$P = 200 \text{ W}$$

$$\text{fator de potência} = \frac{P}{|S|}$$

$$\text{fp} = \frac{200}{V \cdot I}$$

$$\text{fp} = \frac{200}{220 \cdot 1,05} = 0,86 \text{ at.}$$

3º Impedância da carga depois da introdução do capacitor

$$Z_T = \frac{|\hat{V}|}{I} = \frac{220}{0,98 \angle -18,19^\circ}$$

$$Z_T = 224,49 \angle 18,19^\circ$$

$$Z_T = 213,27 + 70,07 j \, \Omega$$

4°

A introdução do capacitor para correção do fator de potência, aumenta a eficiência do sistema elétrico, pois a corrente sobre a carga diminui, porém a potência ativa não se altera, em contrapartida há uma redução na potência reativa. Implicando no aumento da capacidade de transmissão e distribuição da rede elétrica.

Vale ressaltar que o capacitor a ser utilizado deve ser bem dimensionado pois se o fator de potência for igual a "1" o sistema estará em ressonância, algo que pode ser indesejado, pois pode reduzir a vida útil dos equipamentos inseridos no sistema.

5°

Foram observados nos resultados experimentais valores de correntes tanto para o caso do circuito com capacitor, como para o caso do circuito sem capacitor, inferiores aos calculados e simulados, tal divergência se dá devido as perdas inerentes do sistema físico, bem como a margem de erro dos componentes passivos do sistema. As potências ativas dos sistemas também foram inferiores, as simuladas. A potência reativa para o caso sem o capacitor, mostrou-se superior ao simulado, o que por sua vez foi notado pelo menor fator de potência observado, tal fenômeno não foi observado para o caso com capacitor, o que por sua vez mostrou-se, ainda mais eficiente, no que se refere à correção do fator de potência, em comparativo com a simulação.