

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CIRCUITOS ELÉTRICOS II
Prof. Wellington Maycon Santos Bernardes
CIRCUITOS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS - MEDIDA DE POTÊNCIA COM
2 WATTÍMETROS

1 – Objetivo

Verificar experimentalmente os conceitos teóricos sobre os métodos utilizados para medir a potência ativa trifásica das cargas. Além disso, comparar os resultados com os valores obtidos utilizando uma análise teórica.

2 – Montagem

2.1 - Carga em estrela

Efetue a montagem indicada na Figura 1 abaixo, alimentando os pontos **a b c n** através de uma fonte alternada trifásica em sequência de fases **abc** (ou **direta**), aplicando uma tensão entre linhas V_L **igual a 100 V**, em frequência de **60 Hz**. Os parâmetros da carga são: $R = 50 \, \Omega$; $R_L = 3,8 \, \Omega$; $L = 160 \, \text{mH}$. Na figura1, V_L representa um voltímetro conectado para medir a tensão entre linhas; A_L representa um amperímetro conectado para medir a corrente de linha (igual a de fase); W_i representa um wattímetro analógico conectado para medir a potência ativa da carga. Os valores dos instrumentos devem ser anotados na Tabela I.

Utilize os medidores digitais *Kron* para medida de corrente e tensão (TL = 0048 – 3ø sem Neutro). Além disso, compare os valores das potências entre *Kron* e os wattímetros analógicos. **Atente-se a escala do wattímetro (corrente e tensão).**

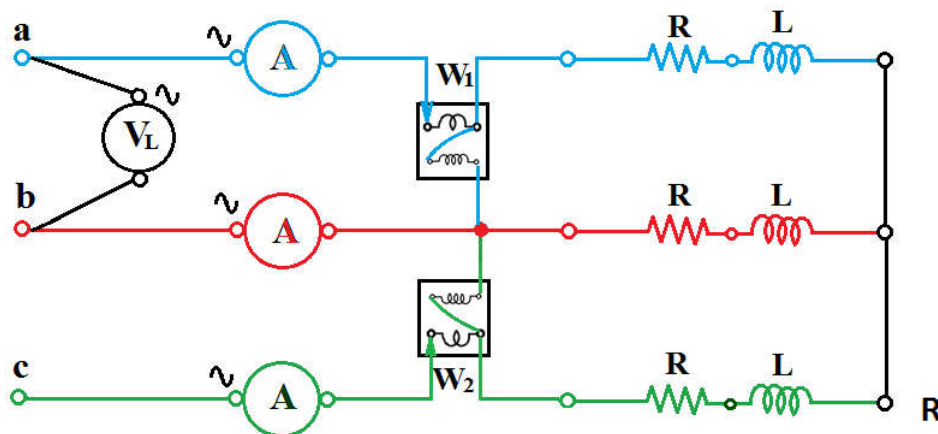


Figura 1 – Ligação em estrela em sequência de fases abc

	V_L (V)	I_L (A)	W_1 (W)	W_2 (W)	P_F (W)	P_T (W)	Q_T (VAr)	S_T (VA)
ABC								

Tabela I

Lembre-se que $P = W_1 + W_2$ e que $Q = \sqrt{3}(W_2 - W_1)$ para a **sequência abc** da conexão acima.

Agora, troque duas fases na saída do *varivolt* para obter a **sequência cba** da conexão acima. Anote os valores na segunda linha da tabela II.

	V_L (V)	I_L (A)	W_1 (W)	W_2 (W)	P_F (W)	P_T (W)	Q_T (VAr)	S_T (VA)
CBA								

Tabela II

2.2 - Carga em triângulo

Efetue a montagem indicada na Figura 2 abaixo, alimentando os pontos **a b c** através de uma fonte alternada trifásica em sequência de fases **abc** (ou **direta**), aplicando uma tensão entre linhas V_L **igual a 100 V**, em frequência de **60 Hz**. Os parâmetros da carga são: $R = 50 \, \Omega$; $C = 45,9 \, \mu\text{F}$. Na figura2, V_L representa um voltímetro conectado para medir a tensão entre linhas; A_F representa um amperímetro conectado para medir a corrente de fase; A_L representa um amperímetro conectado para medir a corrente de linha; W_i representa um wattímetro analógico conectado para medir a potência ativa trifásica da carga. Os valores dos instrumentos devem ser anotados na Tabela III.

Utilize os medidores digitais *Kron* para medida de corrente e tensão (TL = 0048 – 3 ϕ sem Neutro). Além disso, compare os valores das potências entre *Kron* e os wattímetros analógicos. **Atente-se a escala do wattímetro (corrente e tensão).**

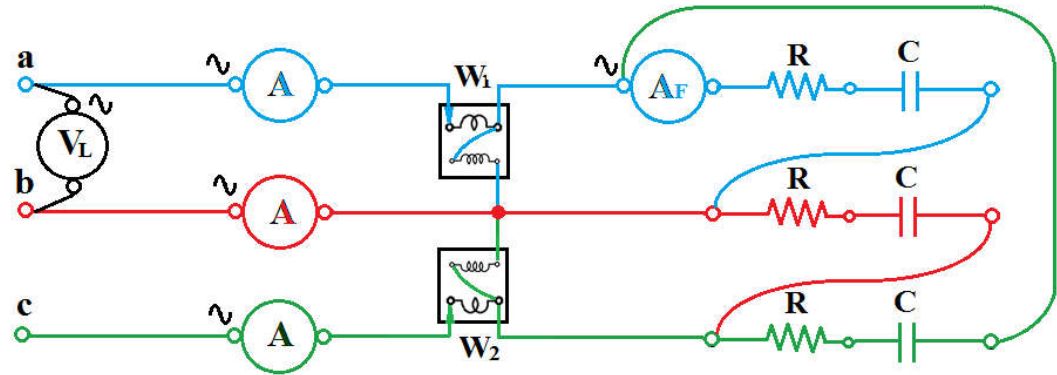


Figura 2 – Ligação em triângulo em sequência de fases cba

	V_L (V)	I_L (A)	W_1 (W)	W_2 (W)	P_F (W)	P_T (W)	Q_T (VAr)	S_T (VA)
ABC								

Tabela III

Lembre-se que $P = W_1 + W_2$ e que $Q = \sqrt{3}(W_2 - W_1)$ para a **sequência abc** de acordo com a conexão acima.

Agora, troque duas fases na saída do *varivolt* para obter a **sequência cba** da conexão acima. Anote os valores na segunda linha da Tabela IV.

	V_L (V)	I_L (A)	W_1 (W)	W_2 (W)	P_F (W)	P_T (W)	Q_T (VAr)	S_T (VA)
CBA								

Tabela IV

3 – Análise

- Para os sistemas das figuras 1 e 2, ao ser ligado, o que aconteceu com os wattímetros W_1 e W_2 quando a sequência de fases foi invertida? Algum deles marcou valor negativo? Explique. Encontre as potências usando as leituras.
- Encontre o valor das leituras dos wattímetros usando as expressões analíticas.
- Mostre através de um diagrama fasorial que de acordo com as polaridades das bobinas de corrente e de potencial a leitura do wattímetro analógico é positiva para um ângulo $|\theta_Z|$ menor que 60° . Mostre que a leitura será negativa se $|\theta_Z|$ for maior que 60° .
- Mostre através de um diagrama fasorial que se a polaridade de uma das bobinas não for seguida a leitura terá um sinal oposto ao correto.