



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Elétrica

Prof. Wellington Maycon Santos Bernardes

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N – Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4731 – wmsbernardes@ufu.br – <https://bit.ly/2C9KICg>

EXPERIMENTAL DE CIRCUITOS ELÉTRICOS II

AULA: CIRCUITOS TRIFÁSICOS DESEQUILIBRADOS

1 - Objetivo

Verificar experimentalmente os conceitos teóricos sobre a presença do fio neutro em cargas desequilibradas ligadas em estrela.

2 - Montagem

ATENÇÃO: EM QUALQUER EXPERIMENTO, USANDO OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA, VERIFIQUE SE EXISTE ALGUM CURTO-CIRCUITO (TRÊS FASES) EM BAIXA TENSÃO.

2.1 - Carga em estrela com neutro conectado

Efetue a montagem indicada na Figura 1, alimentando os pontos **a b c n** através de uma fonte alternada trifásica (*varivolt*) em sequência de fases **abc** (ou **direta**). Aplique uma tensão entre A e B (V_L) igual a **100 V**, em frequência de **60 Hz**. Os parâmetros da carga são: **$R = 50,0 \Omega$; $R_L = 3,8 \Omega$; $L = 160 \text{ mH}$ e; $C = 45,9 \mu\text{F}$** . Na Figura 1, *kron* representa o medidor eletrônico trifásico (configurado em TL = 0000, 3 ϕ com Neutro) e A_N representa um amperímetro analógico conectado para medir a corrente de neutro. As tensões de fase e de linha, bem como as correntes de linha serão medidas usando o *kron*.

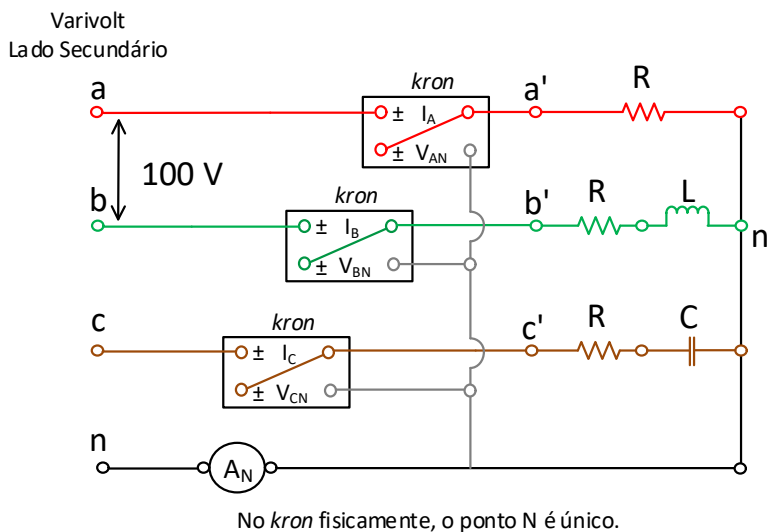


Figura 1 – Ligação em estrela em sequência de fases abc com o fio neutro

a - Medição das correntes

Fio neutro conectado				
	I_A	I_B	I_C	I_N
a b c				
c b a				

Tabela 1 – Medição das correntes com o fio neutro

b - Medição das tensões de fase e das tensões de linha

Fio neutro conectado							
	$V_{a'b'}$	$V_{b'c'}$	$V_{c'a'}$	$V_{a'n'}$	$V_{b'n'}$	$V_{c'n'}$	$V_{n'n}$
a b c							
c b a							

Tabela 2 – Medição das tensões

c - Anote a potência ativa, reativa e aparente de cada uma das três fases e a total. Em seguida, o fator de potência.

2.2 - Carga em estrela com neutro isolado

Desconecte o fio neutro da carga deixando o ponto n' isolado de n como na Figura 2, configure o tipo de ligação no *kron* (TL = 0000, 3 ϕ com Neutro), e anote nas tabelas os valores das medidas encontradas. Observe que agora existe uma tensão entre o neutro da carga n' e o neutro da fonte n , conhecida como tensão de deslocamento de neutro. Atenção: Não desconecte o neutro proveniente da concessionária com *varivolt*.

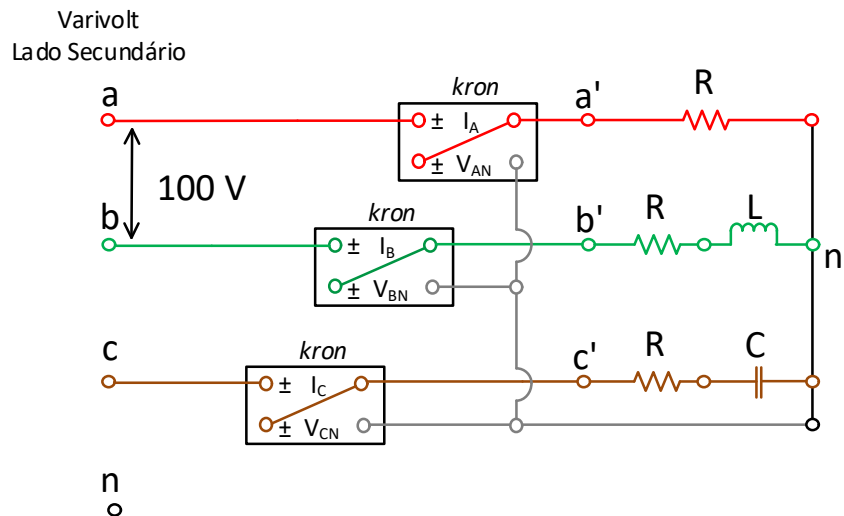


Figura 2 – Ligação em estrela em sequência abc sem o fio neutro

d - Medição das correntes

	I_A	I_B	I_C
a b c			
a b a			

Tabela 3 – Medição das correntes sem o fio neutro

e - Medição das tensões de fase e das tensões de linha

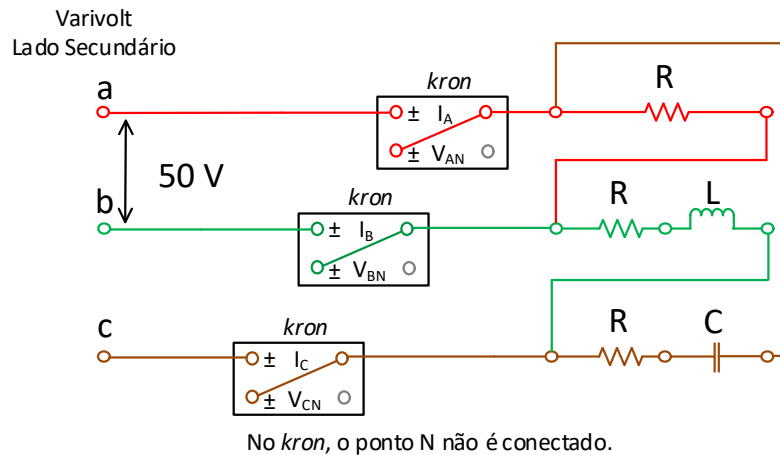
Neutro isolado							
	$V_{a'b'}$	$V_{b'c'}$	$V_{c'a'}$	$V_{a'n'}$	$V_{b'n'}$	$V_{c'n'}$	$V_{n'n}$
a b c							
c b a							

Tabela 4 – Medição das tensões

f - Anote a potência ativa, reativa e aparente de cada uma das três fases e a total. Em seguida, o fator de potência.

2.3 - Carga em triângulo desequilibrada

Agora, conecte uma carga em triângulo sendo as impedâncias $Z_{AB} = R$, $Z_{BC} = R + jX_L$, e $Z_{CA} = R - jX_C$ para a sequência abc. A configuração TL é a diferente do item 2.2 (TL = 0048, 3Ø sem Neutro). Aqui a tensão V_{AB} é de **50 V**. Anote nas tabelas os valores das medidas encontradas. Repita as medidas na sequência cba.



g - Medição das correntes

	I_A	I_B	I_C
a b c			
c b a			

Tabela 5 – Medição das correntes de linha

h - Anote a potência ativa, reativa e aparente de cada uma das três fases e a total. Em seguida, o fator de potência.

3 – Análise

Analizando os resultados obtidos, observou-se a influência do fio neutro no circuito. Baseado nos resultados obtidos responda:

- a - Como se manifestou o desequilíbrio do sistema com a presença do fio neutro?
- b - Como se manifestou o desequilíbrio do sistema na ausência do fio neutro?
- c - Usando os módulos das tensões e correntes medidas, obtenha os fasores correspondentes e faça um diagrama fasorial de cada caso, em ambas as sequências.
- d - Dois tipos de ligações existentes no *kron* são: a) TL = 0003 (3 ϕ com Neutro) e; b) TL = 0049 (3 ϕ sem Neutro). A primeira configuração poderia ser usada na seção 2.1? E a segunda configuração, poderia ser usada nas seções 2.2 e 2.3? Justifique as respostas.