



LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS III

EXPERIÊNCIA 04

Circuitos Trifásicos

1 Objetivos:

- Encontrar a Corrente, tensões e até potência complexa em circuitos trifásicos.

2 Introdução Teórica:

Circuitos Trifásicos:

Ligação de carga em estrela Y

A fonte da Figura 1 é constituído de um sistema trifásico simétrico e uma carga trifásica desequilibrada ligada em estrela (Z_A , Z_B e Z_C), com uma impedância ligada entre o centro-estrela e a referência (terra), conhecida como impedância de aterramento, Z_N . A impedância Z_P representaria a impedância de uma linha de transmissão que conecta fonte com a carga.

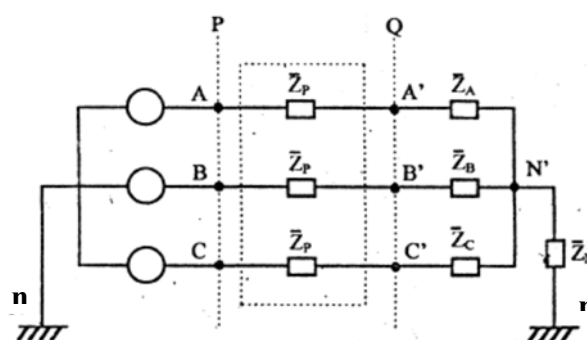


Figura 1- Sistema Trifásico com carga desequilibrada

Ligação em Δ (delta)

Para uma ligação em Δ ou triângulo ou delta, a tensão de linha (fase-fase) e a tensão de fase (V_{AC}) tem o mesmo valor, tal como pode-se observar na Figura 2. A corrente de linha (I_{aA} , I_{bB} , I_{cC}) será $\sqrt{3}$ vezes maior que a corrente de fase (I_{AB} , I_{CA} , I_{BC}).

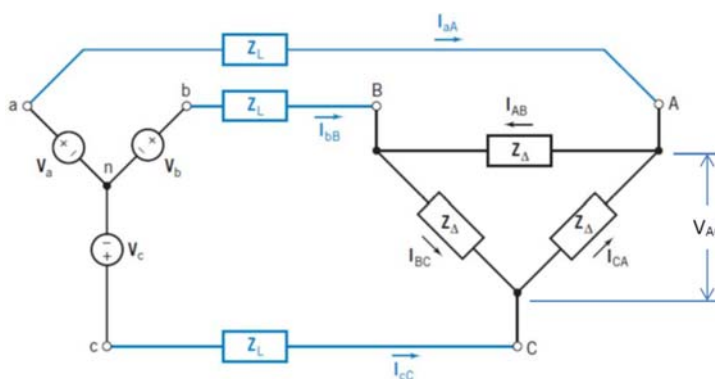


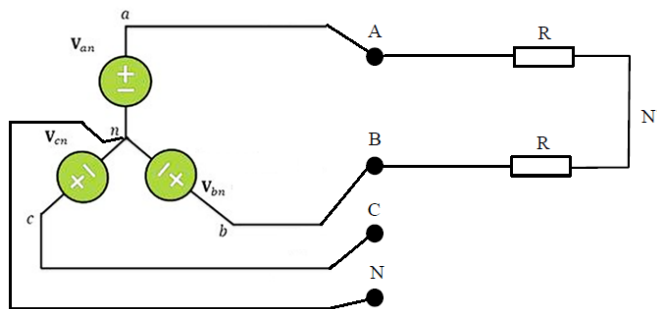
Figura 2- Ligação em Δ (delta)

3 Material

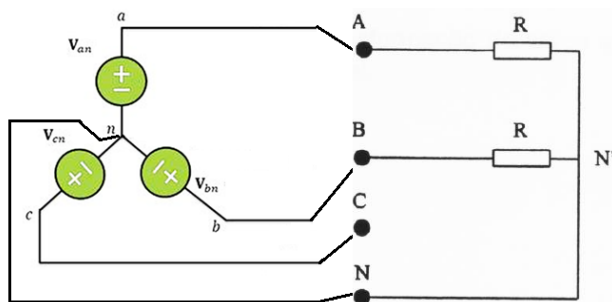
- Barramento da Bancada energizada de forma trifásica;
- 6 reostatos de 230 ohms de 1,5 A ou maior. (valor a usar pode ser menor a 230 Ω , só tenha cuidado com a corrente)
- Voltímetros de ferro móvel 400 V.
- Amperímetros HB ca. 0/5/25 A.
- Multímetro digital Tektronix DM250;

4 Parte Experimental

4.1.- Monte um circuito e preencha a Tabela respectiva de cada circuito, como é mostrada na Figura 3. Para o Circuito da Figura, calcule a corrente e a potência complexa absorvidas, e a tensão entre os pontos N e N'.



Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
\bar{S} (VA)	
$V_{NN'}$ (V)	



Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_N (A)	
\bar{S} (VA)	

Figura 3- Circuitos trifásicos

4.2.- Utilizando a Figura 4, preencha a tabela 1 para as seguintes condições:

- a) $R_{X1} = R_{X2} = \text{infinito}$;
- b) $R_{X1} = R$; $R_{X2} = \text{infinito}$;
- c) Conectar $n-N'_1$ e $R_{X1} = R_{X2} = \text{infinito}$;
- d) $R_{X1} = R_{X2} = R$; e) Conectar N'_1 e N'_2 e $R_{X1} = R_{X2} = R$;

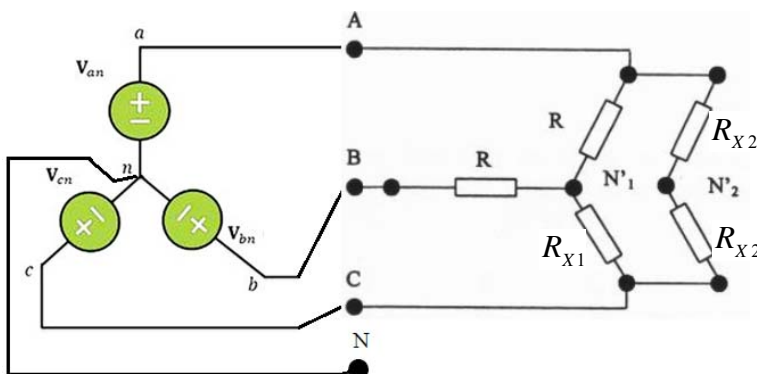


Figura 4- Circuitos trifásicos em paralelo

4.3.- Utilizando a Figura 5 e de acordo com as condições dadas em a), b), c e d), preencha as tabelas respectivas.

- a) $R_1 = 0 \Omega$ e $R_0 = R_2 = \text{infinito}$;
- b) $R_1 = R_0 = R$; e $R_2 = \text{infinito}$;

Tabela 1.- Tabela de medições

Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_C (A)	
I_{A1} (A)	
I_{A2} (A)	
I_{C1} (A)	
I_{C2} (A)	
$V_{NN'_1}$ (V)	
$V_{NN'_2}$ (V)	
$V_{N'_1N'_2}$ (V)	
I_N (A) (parte c)	
\bar{S} (VA)	

c) $R_1 = 0 \, \Omega$ e $R_0 = R_2 = R$;

d) Conectar N com N' e $R_1 = 0 \, \Omega$ e $R_0 = R_2 = R$;

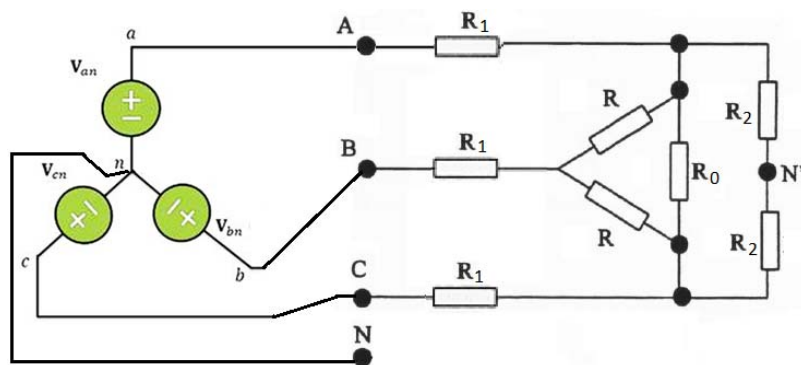


Figura 5- Circuitos trifásicos em paralelo

Tabela 2.- Tabela de medições da parte “a”

Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_C (A)	

Tabela 3.- Tabela de medições da parte “b”

Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_C (A)	
I_{AB} (A)	
I_{BC} (A)	
I_{CA} (A)	

Tabela 4.- Tabela de medições da parte c e da parte d

Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_C (A)	
I_{AB} (A)	
I_{BC} (A)	
I_{CA} (A)	
$I_{AN'}$ (A)	
$I_{CN'}$ (A)	

Grandeza	Valor medido
I_A (A)	
I_B (A)	
I_C (A)	
I_{AB} (A)	
I_{BC} (A)	
I_{CA} (A)	
$I_{AN'}$ (A)	
$I_{CN'}$ (A)	
I_N (A)	

5. Relatório

- 5.1. Fazer os diagramas fasoriais das tensões e correntes de fase, usando V_{AN} como referência do item 4.
- 5.2. Resultados
 - 5.2.1. **Resultados Analítico:**

Monte todos os circuitos do item 4 e realize os cálculos para preencher as respectivas tabelas.
 - 5.2.2. **Resultados de Programação:**

Realize os scripts de acordo com o solicitado no item 4 e o item 5.2.1.
 - 5.2.3. **Resultados Simulação:**

Realize a montagem dos circuitos da Figura 6, Figura 7 e Figura 8 num simulador (bancada virtual) e faça as medições solicitadas no item 4.
- 5.3. Compare os resultados Experimentais, Analíticos, Programação e de Simulação e do item 5.2 anterior, analise-os, mostre as diferenças e resalte os erros mais grosseiros. Explique o porquê dessas diferenças.
- 5.4. Conclusões e comentários, procurando relacionar os valores obtidos com os valores teóricos esperados, tudo em base ao item anterior.

PREPARATÓRIO:

- (a) Monte o circuito das Figuras 6, 7 e 8 e determine o que é solicitado no item 4 parte experimental.
- (b) Num simulador de circuitos elétricos, realize o indicado do item 4 parte experimental.
- (c) Compare e comente os resultados obtidos em (b) e (c).

CUIDADOS GERAIS:

Após montar o circuito teste, verifique se as conexões estão fixas e seguras. Lembre os cuidados de segurança num laboratório de circuitos elétricos. Aguarde o professor verificar a montagem do circuito antes de ligar a fonte.