

LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA GERAL

CIRCUITOS TRIFÁSICOS

CÓDIGO: 3F

RELATÓRIO

-

NOTA
.....

Grupo:.....

Professor:..... Data:.....

Objetivo:.....

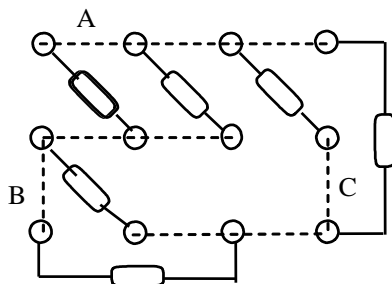
1. Familiarização com os equipamentos

Neste laboratório você irá dispor dos seguintes equipamentos:

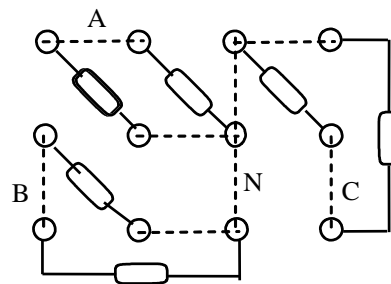
- Multímetro digital;
- Wattímetro digital;
- Caixa de resistências;
- Fios diversos.

A caixa de resistências possui 6 resistores de aproximadamente 120Ω cada. Os resistores foram associados dois a dois em paralelo, para se obter valores de resistência por fase que produzam valores de correntes mais adequados às escalas dos equipamentos utilizados. Nesta situação a resistência por fase resulta aproximadamente igual a 60Ω .

A figura abaixo mostra a ligação dos resistores nos dois esquemas trifásicos possíveis: ligação triângulo e ligação estrela. Os círculos do desenho representam os bornes externos da caixa enquanto os retângulos representam os resistores internos. As conexões externas, executadas por pequenas chapas metálicas, estão indicadas por linhas tracejadas.

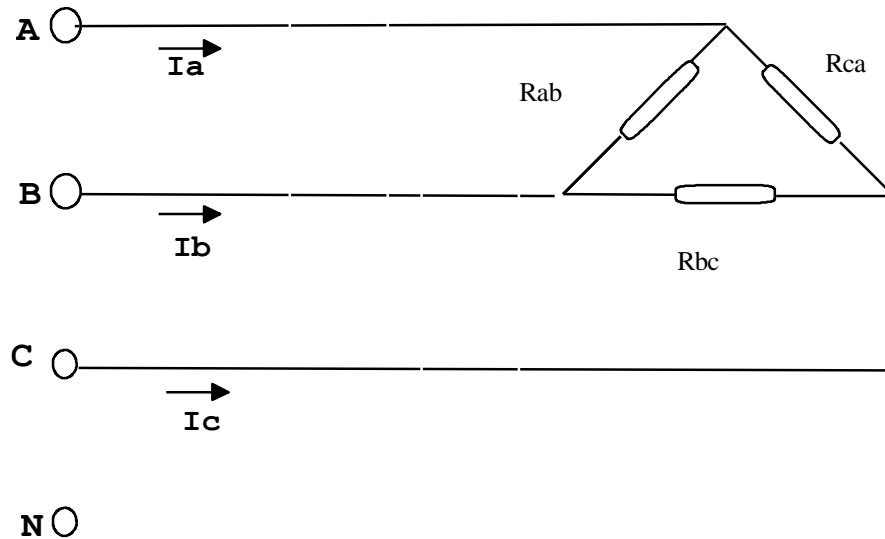


Ligação triângulo



Ligação estrela

- 1.1 Identifique os cabos e terminais de operação do multímetro e wattímetro digitais.
2. **Medição das correntes e tensões de fase e linha e da potência para um circuito trifásico equilibrado com carga ligada em triângulo.**
- 2.1 Ligar a caixa de resistências em triângulo, conforme mostra a figura abaixo, e conectá-la à fonte.



- 2.2 Medir as correntes e tensões de fase e de linha na carga. Através do método de Blondel, medir também as leituras W_1 e W_2 do wattímetro.

I_a (A)	I_b (A)	I_c (A)	I_{ab} (A)	I_{bc} (A)	I_{ca} (A)	V_{ab} (V)	V_{bc} (V)	V_{ca} (V)	W_1 (W)	W_2 (W)

Onde:

I_a, I_b, I_c - correntes de linha

I_{ab}, I_{bc}, I_{ca} - correntes de fase

V_{ab}, V_{bc}, V_{ca} - tensões de linha = tensões de fase

2.3 Verificar as relações entre as grandezas de fase e de linha, completando a tabela abaixo.

Relações	Teórica	Experimental
$V_{\text{linha}} / V_{\text{fase}}$		
$I_{\text{linha}} / I_{\text{fase}}$		

2.4 Determinar, pela lei de Ohm, a resistência de cada fase da carga .

$$R_{ab} = R_{bc} = R_{ca} = \dots\dots\dots\Omega$$

2.5 Calcular

$$P_{(1)} = W_1 + W_2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(2)} = 3 \times R_{ab} \times I_{ab}^2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(3)} = \sqrt{3} \times V_{ab} \times I_a \cos \varphi = \dots\dots\dots W$$

Comparar os valores de potência ativa obtidos pelos três métodos:

.....

.....

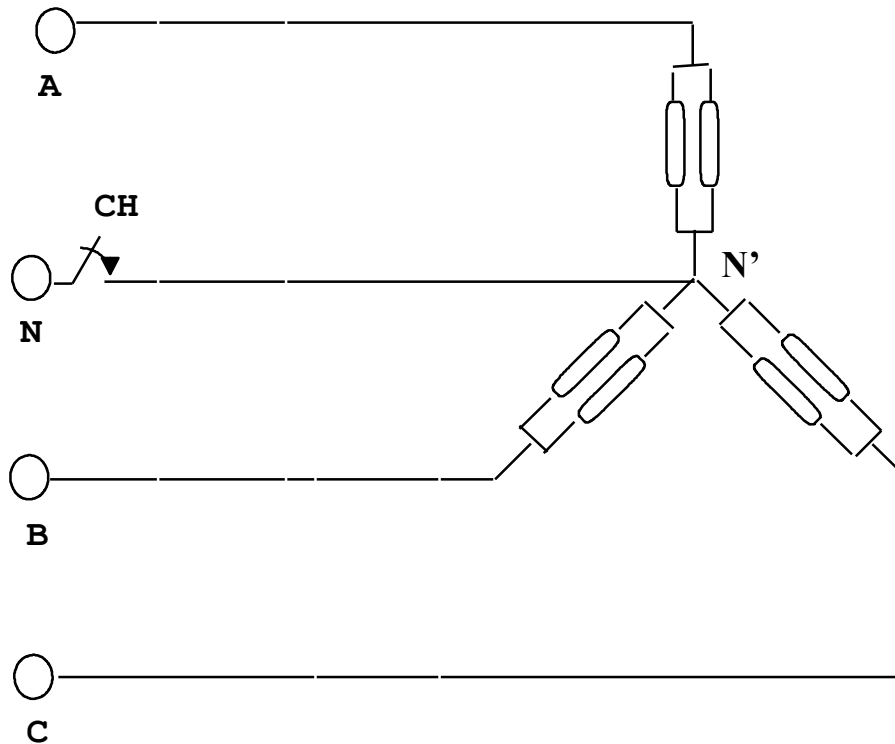
.....

.....

.....

3. Medição das correntes e tensões de fase e linha e da potência para um circuito trifásico equilibrado com carga ligada em estrela.

3.1 Ligar a caixa de resistências em estrela, conforme mostrado na figura abaixo.



3.2 Medir e verificar as relações entre as grandezas de fase e de linha com a chave CH aberta.

I_a (A)	I_b (A)	I_c (A)	$V_{an'}$ (V)	$V_{bn'}$ (V)	$V_{cn'}$ (V)	V_{ab} (V)	V_{bc} (V)	V_{ca} (V)	W1 (W)	W2 (W)

Onde:

I_a, I_b, I_c - correntes de fase = correntes de linha

V_{ab}, V_{bc}, V_{ca} - tensões de linha

$V_{an'}, V_{bn'}, V_{cn'}$ - tensões de fase

3.3 Verificar as relações entre as grandezas de fase e de linha, completando a tabela abaixo.

Relações	Teórica	Experimental
$V_{\text{linha}} / V_{\text{fase}}$		
$I_{\text{linha}} / I_{\text{fase}}$		

3.4 Determinar a resistência de cada fase da carga .

$$R_{an'} = R_{bn'} = R_{cn'} = \dots\dots\dots \Omega$$

3.5 Calcular

$$P_{(1)} = W_1 + W_2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(2)} = 3 \times R_{an'} \times I_a^2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(3)} = \sqrt{3} \times V_{ab} \times I_a \cos \varphi = \dots\dots\dots W$$

Comparar os valores de potência ativa obtidos pelos três métodos:

.....

3.6 Repita os itens 3.1 e 3.4 efetuando as medidas com a chave CH fechada. **Note que neste caso é necessário 1 wattímetro a mais, já que agora existem 4 fios.** Ligue o fio preto do wattímetro ao neutro e ligue o fio vermelho em cada uma das fases (A, B e C) para obter os 3 valores de potência.

In (A)	Ia (A)	Ib (A)	Ic (A)	Van' (V)	Vbn' (V)	Vcn' (V)	Vab (V)	Vbc (V)	Vca (V)	W1 (W)	W2 (W)	W3 (W)

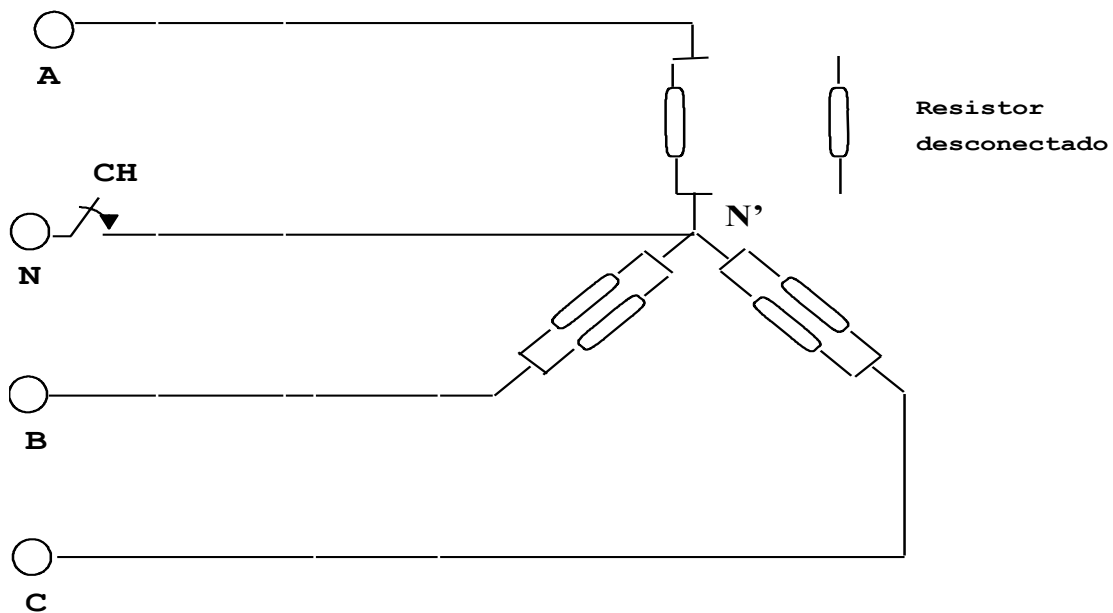
$$P_{(1)} = W_1 + W_2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(2)} = 3 \times R_{an'} \times I_a^2 = \dots\dots\dots W$$

$$P_{(3)} = \sqrt{3} \times V_{ab} \times I_a \cos \varphi = \dots\dots\dots W$$

4. Medição das correntes e tensões de fase e linha e da potência para um circuito trifásico com carga ligada em estrela desequilibrada.

Desligue um dos resistores da caixa de resistências para promover o desequilíbrio entre as fases conforme ilustra a figura.



4.1 Medir as grandezas de fase e de linha com a chave CH aberta.

In (A)	Ia (A)	Ib (A)	Ic (A)	Van' (V)	Vbn' (V)	Vcn' (V)	Vnn' (V)	Vab (V)	Vbc (V)	Vca (V)	W1 (W)	W2 (W)

4.2 Medir as grandezas de fase e de linha com a chave CH fechada.

In (A)	Ia (A)	Ib (A)	Ic (A)	Van' (V)	Vbn' (V)	Vcn' (V)	Vnn' (V)	Vab (V)	Vbc (V)	Vca (V)	W1 (W)	W2 (W)	W3 (W)

Comentar os resultados.

.....

.....

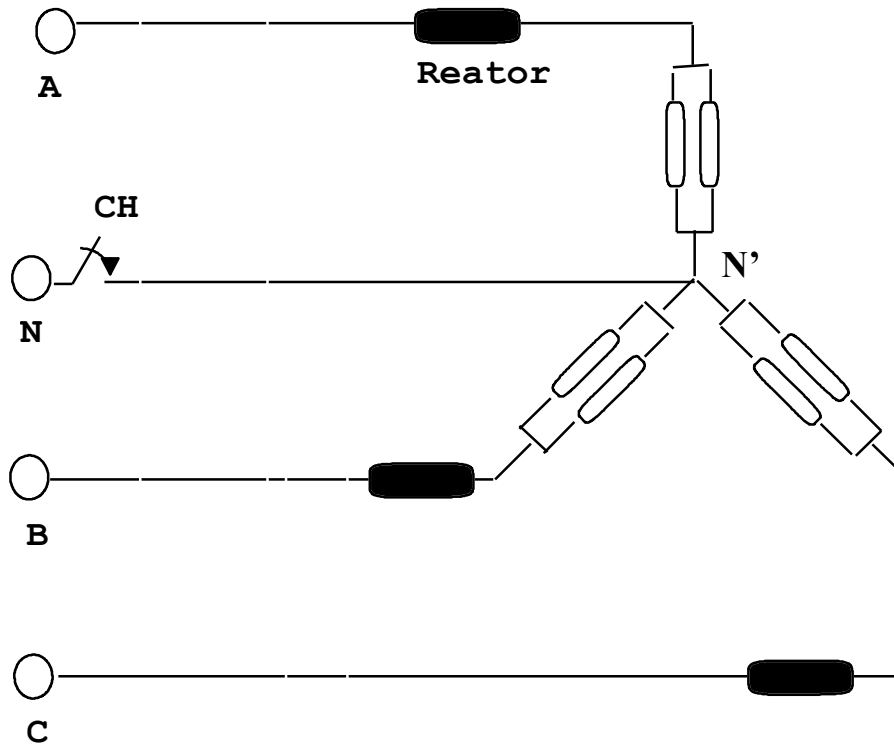
.....

.....

.....

5. Medição das correntes e tensões de fase e linha, potência e fator de potência para um circuito trifásico equilibrado com carga indutiva ligada em estrela.

Religue o resistor desconectado formando novamente um circuito com carga em estrela equilibrada e ligue em série ao circuito três reatores, sendo um em cada fase conforme ilustra a figura seguinte. Mantenha a chave CH fechada .



5.1 Medir e verificar as relações entre as grandezas de fase e de linha.

I_n (A)	I_a (A)	I_b (A)	I_c (A)	V_{an} (V)	V_{bn} (V)	V_{cn} (V)	V_{ab} (V)	V_{bc} (V)	V_{ca} (V)	W_1 (W)	W_2 (W)	W_3 (W)

5.2 Calcular a resistência de cada fase da carga.

$$R_{an'} = R_{bn'} = R_{cn'} = \dots \Omega$$

5.3 Calcular:

Potência ativa:

$$P_{(1)} = W_1 + W_2 = \dots W$$

$$P_{(2)} = 3 \times R_{an'} \times I_a^2 = \dots W$$

Potência aparente:

$$S = 3 \times V_{an'} \times I_a = \dots VA$$

$$\cos \varphi = \frac{P_{(1)}}{S} = \dots$$

5.4 Esboçar o triângulo de potências (S, P, Q):

6. Questões

6.1 Demonstre teoricamente que a relação entre as correntes de linha do item 2 e as correntes de linha do item 3 é igual a 1,5. Calcule também a relação teórica entre as potências ativas totais.

.....

6.2 Determine o valor da impedância, por fase, da carga do item 5.

.....
.....
.....
.....

7. Conclusões

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....