

**EXPERIMENTO: CIRCUITOS TRIFÁSICOS (3F\_EA)**

**ATIVIDADES PRÉ-LABORATÓRIO**

Nesta atividade pré-laboratório, deverão ser calculados os valores teóricos das medições a serem feitas no laboratório.

**1. Circuito para detecção da sequência de fases**

A figura 1 apresenta um circuito simples que é comumente usado para a determinação da seqüência de fases em um sistema trifásico de tensões. As resistências indicadas neste circuito são as próprias resistências internas de 2 voltímetros analógicos com resistência interna igual a 16 kΩ (da mesma ordem de grandeza do módulo da impedância do capacitor). Nesta montagem atribui-se arbitrariamente a marcação “A” à fase que está ligada ao capacitor e procura-se determinar qual das outras duas fases (B ou C) sucede a fase A no tempo.

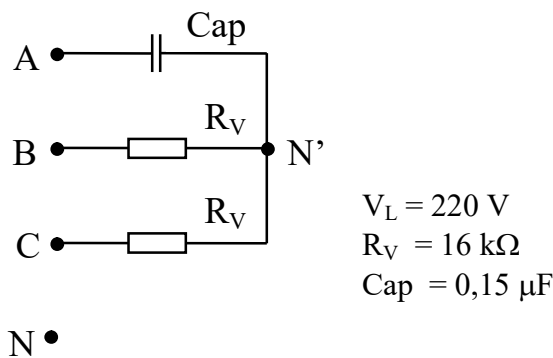


Figura 1 - Circuito para determinação da seqüência de fases

- 1.1. Para isso, desenvolva a expressão do valor eficaz das tensões  $V_{BN}$  e  $V_{CN}$ , para o caso de seqüência direta e para o caso de seqüência inversa.
- 1.2. Justifique sua resposta ao item anterior utilizando um diagrama fasorial.

⋮  
⋮  
⋮  
⋮

**2. Valores teóricos de R,  $X_L$  e C para os circuitos de A a K**

Assuma os seguintes valores teóricos de R,  $X_L$  e C conforme apresentados na tabela 1:

Tabela 1 – Valores teóricos de R,  $X_L$  e C

Resistência R = 120 Ω	Reatância indutiva $X_L$ = 15 Ω	Capacitância C = 10 μF
-----------------------	---------------------------------	------------------------

### 3. Circuito A

Para o circuito A, figura 2, calcule a corrente, a potência complexa absorvida e a tensão entre os pontos N e N', preenchendo a tabela 2.

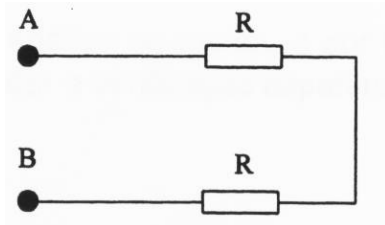


Figura 2 - Circuito A

Tabela 2 – Valores teóricos do Circuito A

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

### 4. Circuito B

Para o circuito B, figura 3, calcule a corrente e a potência complexa absorvida, preenchendo a tabela 3.

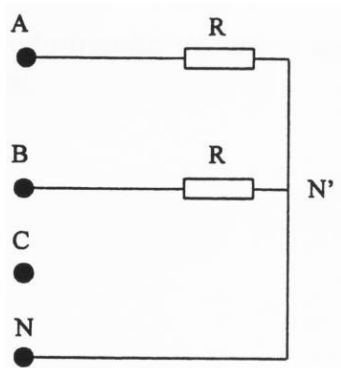


Figura 3 - Circuito B

Tabela 3 – Valores teóricos do Circuito B

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

## 5. Circuito C

Para o circuito C, figura 4, calcule as grandezas, preenchendo a tabela 4.

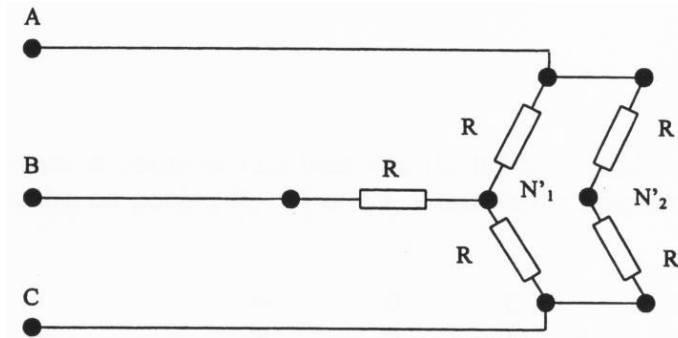


Figura 4 - Circuito C

Tabela 4 – Valores teóricos do Circuito C, N'1 e N'2 separados.

Grandeza	Valor calculado
$I_A$ (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)	

## 6. Circuito D

No circuito C, interligue os pontos  $N'_1$  e  $N'_2$  e repita os cálculos, preenchendo a tabela 5.

Tabela 5 – Valores teóricos do Circuito C,  $N'_1$  e  $N'_2$  interligados.

Grandeza	Valor calculado
$I_A$ (A)	
$I_B$ (A)	
$I_C$ (A)	
$I_{A1}$ (A)	
$I_{A2}$ (A)	
$I_{C1}$ (A)	
$I_{C2}$ (A)	
$V_{NN'_1} = V_{NN'_2}$ (V)	

## 7. Circuito E

Para o circuito E, figura 5, calcule as grandezas indicadas, preenchendo a tabela 6. Verifique a influência da seqüência de fases.

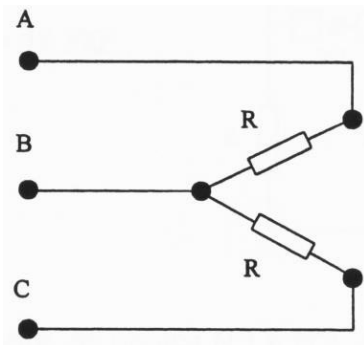


Figura 5 - Circuito E

Tabela 6 – Valores teóricos do Circuito E

Grandeza	Valor calculado
$I_A$ (A)	
$I_B$ (A)	
$I_C$ (A)	

## 8. Circuito F

Para o circuito F, figura 6, calcule as grandezas indicadas, preenchendo a tabela 7. Analise o que ocorreria ao interligar-se os pontos N (fonte) e N'.

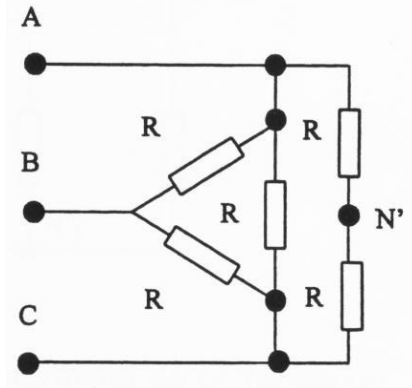


Figura 6 - Circuito F

Tabela 7 – Valores teóricos do Circuito F

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

## 9. Circuito G

Para o circuito G, figura 7, calcule as grandezas indicadas, preenchendo a tabela 8. Na resolução do circuito, utilize análise de malhas e transformação triângulo - estrela.

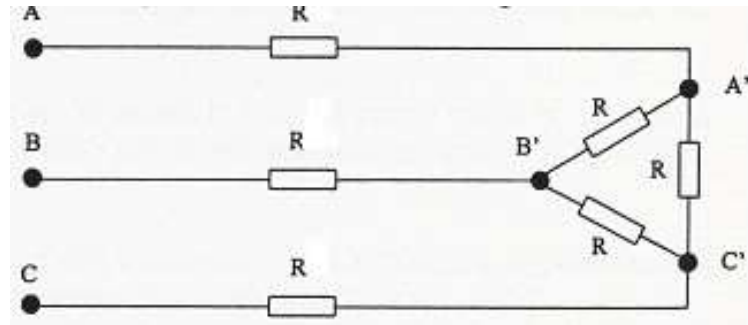


Figura 7 - Circuito G

Tabela 8 – Valores teóricos do Circuito G

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

## 10. Circuito H

Para o circuito H, figura 8, tabela 9, pede-se, considerando as chaves K1 fechadas e as chaves K2 abertas:

- calcular a potência ativa total utilizando o teorema de Blondel;
- calcular a potência ativa absorvida em uma fase da carga (utilizando um único wattímetro);
- calcular a corrente absorvida e avaliar a potência ativa total pela somatória das potências dissipadas nas resistências ( $3RI^2$ );
- comparar os resultados obtidos nos itens (a), (b) e (c);

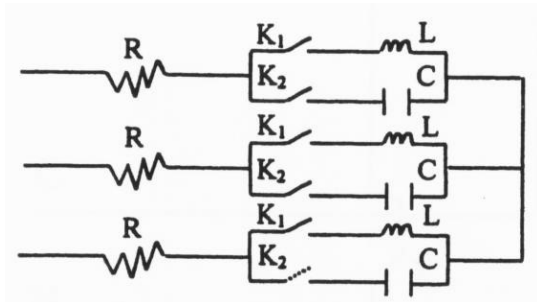


Figura 8 - Circuito H

Tabela 9 – Valores teóricos do Circuito H, chaves K<sub>1</sub> fechadas e K<sub>2</sub> abertas.

Grandeza	Valor calculado
W <sub>1</sub> (Blondel) (W)	
tensão: _____	
corrente: _____	
W <sub>2</sub> (Blondel) (W)	
tensão: _____	
corrente: _____	
$P_{1\phi}$ (W)	
$I_A$ (A)	
$I_B$ (A)	
$I_C$ (A)	
$P_{3\phi}$ ( $3RI^2$ ) (W)	
$Q_{3\phi}$ ( $\sqrt{S^2 - P^2}$ ) (VAr)	
$Q_{3\phi}$ ( $3XI^2$ ) (VAr)	

## 11. Circuito I

Repetir a análise do circuito H no circuito I, obtido a partir do circuito H com as chaves K1 abertas e as chaves K2 fechadas , preenchendo a tabela 10.

Tabela 10 – Valores teóricos do Circuito H, chaves K<sub>1</sub> abertas e K<sub>2</sub> fechadas.

Grandeza	Valor calculado
W <sub>1</sub> (Blondel) (W): tensão: _____ corrente: _____	
W <sub>2</sub> (Blondel) (W) tensão: _____ corrente: _____	
$P_{1\phi}$ (W)	
$I_A$ (A)	
$I_B$ (A)	
$I_C$ (A)	
$P_{3\phi}$ ( $3RI^2$ ) (W)	
$Q_{3\phi}$ ( $\sqrt{S^2 - P^2}$ ) (VAr)	
$Q_{3\phi}$ ( $3XI^2$ ) (VAr)	



## 12. Circuito J

Para o circuito J, figura 9, tabela 11, pede-se, considerando a chave K aberta:

- medir a potência ativa total utilizando o teorema de Blondel;
- medir a potência ativa total através da soma das potências ativas absorvidas em cada fase;
- determinar a potência reativa absorvida total pela diferença entre a potência reativa absorvida pela bobina e a potência reativa fornecida pelo capacitor.

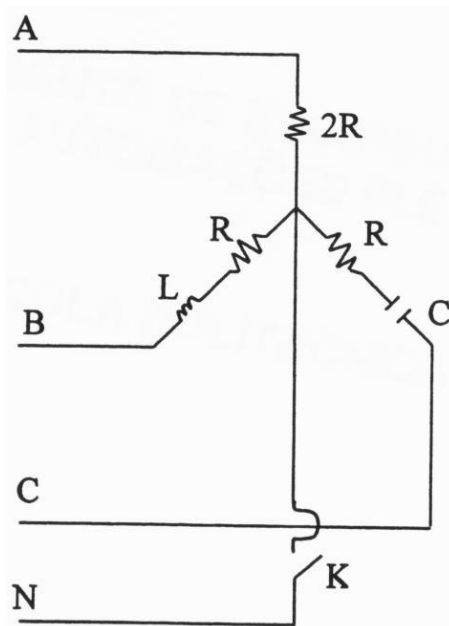


Figura 9 - Circuito J

Tabela 11 – Valores teóricos do Circuito J, chave K aberta

Grandeza	Valor calculado
$W_1$ (Blondel) (W): tensão: _____ corrente: _____	
$W_2$ (Blondel) (W) tensão: _____ corrente: _____	
$P_{3\phi} (2RI_A^2 + RI_B^2 + RI_C^2)$ (W)	
$Q_{3\phi} (X_B I_B^2 + X_C I_C^2)$ (VAr)	

### 13. Circuito K

Repetir a análise do circuito J, com a chave K fechada, preenchendo a tabela 12.

Tabela 12 – Valores teóricos do Circuito J, chave K fechada.

Grandeza	Valor calculado
$P_{3\phi}$ (Blondel) (W)	
$P_{3\phi} (2RI_A^2 + RI_B^2 + RI_C^2)$ (W)	
$Q_{3\phi} (X_B I_B^2 + X_C I_C^2)$ (VAr)	