

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ELT 448 - Qualidade de Energia

Professor: Victor Dardengo

Nome: Werikson Frederiko de Oliveira Alves Mat: 96708 Data: 09/05/2022

Aula Prática 1

O circuito da Fig. 1 será usado como base para os experimentos abaixo. Em todos os experimentos a chave está inicialmente fechada e somente será aberta caso explícita no enunciado.

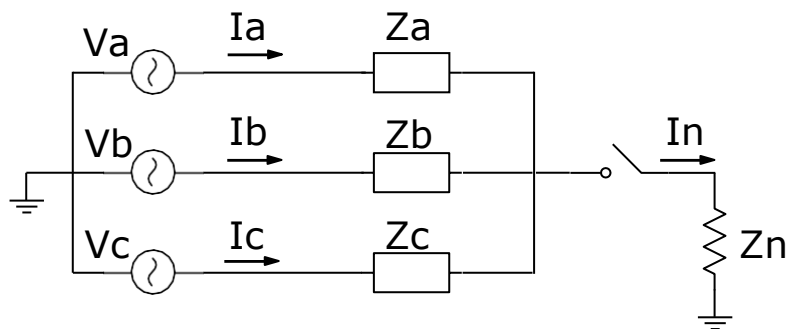


Fig. 1: Diagrama esquemático.

Experimento 1:

Sendo $V_a = 127 \angle 0^\circ$, $V_b = 127 \angle -120^\circ$ e $V_c = 127 \angle 120^\circ$ $Z_a = Z_b = Z_c = 120 + j160 \, \Omega$, obtenha os valores RMS das correntes I_a , I_b , I_c e I_n e das tensões nas cargas Z_1 , Z_2 e Z_3 para:

- a) $Z_n = 0.00001 \, \Omega$
- b) $Z_n = 100 \, \Omega$
- c) $Z_n = 1000 \, \Omega$

O que pode ser observado? Explique.

Resposta: Os valores de I_a , I_b e I_c são iguais e as tensões em cada carga também são iguais. Isto se deve ao fato das fontes serem equilibradas e simétricas e das cargas possuírem impedâncias equilibradas e simétricas, desta forma a corrente em cada carga será igual e assim a queda de tensão em cada, também será igual, independente do valor da impedancia considerada para Z_n , pois, $I_n = \sum I_j = 0$.

Experimento 2:

Com a mesma configuração do Experimento 1(a), abra a chave em 0.25 s. O que acontece com as correntes e tensões do sistema?

Resposta: Conforme explicado no experimento 1, como as fontes e as cargas são equilibradas, caso ocorra uma falta no neutro não haverá interferência no sistema pois a corrente que passa por ele é praticamente nula, apenas ruídos.

Experimento 3:

Sendo $V_a = 100 \angle 0^\circ$, $V_b = 100 \angle -120^\circ$ e $V_c = 100 \angle 120^\circ$, $Z_a = 100 \Omega$, $Z_b = 30 - j40 \Omega$ e $Z_c = 50 + j50 \Omega$ obtenha os valores RMS das correntes I_a , I_b , I_c e I_n e das tensões nas cargas Z_1 , Z_2 e Z_3 para:

a) $Z_n = 0.00001 \Omega$

b) $Z_n = 100 \Omega$

c) $Z_n = 1000 \Omega$

O que pode ser observado? Explique.

Resposta: Para este experimento foi considerada uma carga desequilibrada, e com isto $I_n = \sum I_j \neq 0$, desta forma o desequilíbrio das cargas faz com que os valores encontrados para I_a , I_b e I_c não sejam iguais. Já os valores de V_a , V_b e V_c terão valores diferentes dependendo do valor de Z_n .

Para o primeiro caso, onde $Z_n = 0.00001 \Omega$, os valores obtidos para as correntes foram $I_a = 1$ A, $I_b = 1.9999$ A, $I_c = 1.4142$ A e $I_n = 2.2030$ A, com as tensões nas cargas sendo praticamente iguais devido ao pequeno valor de impedância no neutro.

Para o segundo caso, onde $Z_n = 100 \Omega$, os valores obtidos para as correntes foram $I_a = 0.5450$ A, $I_b = 2.4004$ A, $I_c = 2.0353$ A e $I_n = 0.5193$ A e as tensões foram: $V_a = 54.5045$ V, $V_b = 120.0187$ V, $V_c = 143.9233$ V e $V_n = 51.9267$ V. Esta variação ocorre, pois com o aumento de Z_n começa a aparecer uma distorção na forma de onda da tensão, devido a queda de tensão provocada por Z_n .

Para o terceiro caso, onde $Z_n = 1000 \Omega$, os valores obtidos para as correntes foram $I_a = 0.4686$ A, $I_b = 2.5283$ A, $I_c = 2.2255$ A e $I_n = 0.0657$ A, e os valores encontrados para as tensões foram $V_a = 46.8603$ V, $V_b = 126.4183$ V e $V_c = 157.3698$ V. Esta diferença para o segundo caso ocorre, pois o valor de Z_n é aumentado novamente.

Experimento 4:

Com a mesma configuração do Experimento 3(a), abre-se a chave em 0.25 s. O que acontece com as formas de onda das correntes e tensões do sistema?

Resposta: Conforme dito no experimento 3, com um $Z_n = 0,00001 \, \Omega$, ou seja, como se houvesse um curto, as formas de ondas permanecem praticamente inalteradas antes de abrir a chave e após abrir, as formas de ondas são alteradas consideravelmente, devido aos valores de fases acima do padrão e aos baixos valores de tensões.

Na prática, podemos dizer que a abertura da chave poderia ser uma falta no neutro, e para cargas desequilibradas, isto teria um grande impacto na rede, pois como $I_n \neq 0$, ao ocorrer a falta, a corrente ficaria “presa no sistema”, dessa forma afetando a forma de ondas da tensão e da corrente das cargas.