Pontificia Universidad Católica de Chile
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2123 – Circuitos Eléctricos

Ayudantía 9

Profesor David Watts – 2023-1
Ayudante José Aravena (jos.aravena@uc.cl)

Problema 1

Considere un sistema trifásico con dos cargas balanceadas en configuración estrella conectadas en paralelo, las cargas son descritas por los siguientes datos:

- Carga 1: Potencia de 15[kW] con factor de potencia 0.6 en atraso.
- Carga 2: Potencia de 10[kVA] con factor de potencia 0.8 en adelanto.

Se sabe que ambos consumos se encuentran a un voltaje de fase balanceado de 480[V] y están conectados a un generador por medio de una línea de transmisión de impedancia $Z_{line} = 0.4 + j1.5[\Omega]$ por fase.

a) Dibuje el triángulo de potencia para ambas cargas por separado y en conjunto. Determine el factor de potencia de las cargas en conjunto y si este se encuentra en adelanto o atraso.

b) Determine la corriente de línea que entrega el generador y las pérdidas en la línea de transmisión.

c) Si ahora se conecta un banco de capacitores en configuración delta en paralelo con los consumos. ¿Qué valor de capacitancia se necesita en cada pierna para lograr un factor de potencia total 0.95 en atraso? Asuma $f = 50[\text{Hz}]$.

Problema 2

Copnsidere el circuito de la siguiente figura:

a) Determine las corrientes de línea (magnitud y fase) y la magnitud del voltaje de línea en la carga.
b) Las corrientes de la delta en la fuente.
c) Transforme las fuentes a una configuración estrella, donde el neutro se llame “n”.
d) Determine el voltaje o según le convenga.

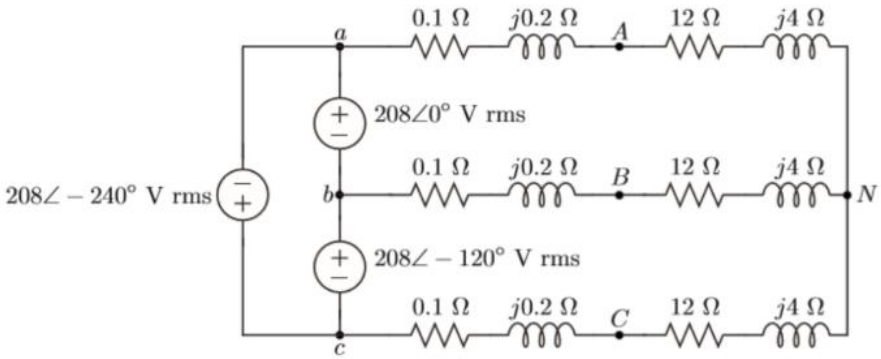


Figura 1: Sistema trifásico balanceado.

Problema 3

El sistema trifásico de la figura está operando en condiciones normales en donde se sabe que la tensión de las cargas se encuentra regulada de forma que en todo momento $V_{AB} = 480\sqrt{3}\angle 0°[\text{V}]$. Si en un momento determinado se produce una falla en la fase c, como se muestra mediante el cable rojo. Determine el voltaje V_{Nn} entre los neutros y las corrientes de línea. Considere que la impedancia de falla es $Z_{falla} = 20 + j15[\Omega]$ y una impedancia de retorno de $Z_n = 1.5 + j5[\Omega]$.

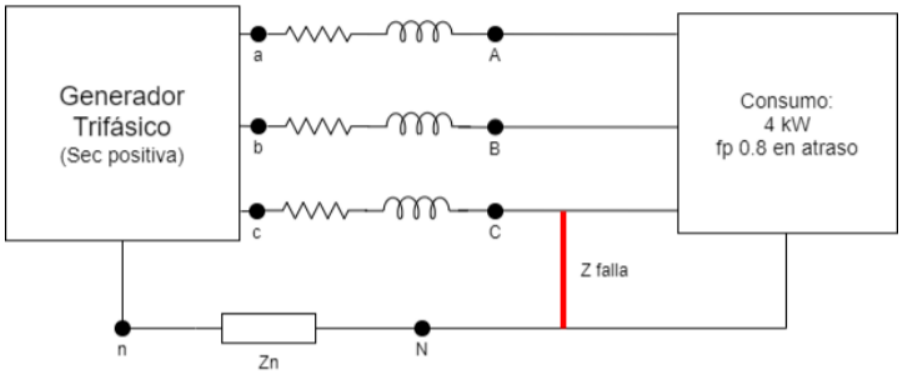


Figura 2: Circuito trifásico desbalanceado.

Problema 4

Un sistema trifásico de secuencia positiva se ve afectado durante una manifestación por un antisocial, quien arroja una cadena de impedancia $20 + j10$ [Ω] al alambrado público justo frente a los empalmes de los clientes; resultando en que esta cae conectando la fase "c" con el conductor de retorno (o neutro). Considere que la línea de retorno tiene una impedancia de $Z_n = 0.2 + j2$ [Ω], mientras que la impedancia de las fases a, b y c de las líneas se asume nula para simplificar el problema. El empalme de los clientes está compuesto por dos cargas:

- Carga 1: Impedancia por fase de $Z_1 = 100 + j50$ [Ω] y está conectada en estrella.
- Carga 2: Impedancia por fase de $Z_2 = 80 + j40$ [Ω] y está conectada en estrella.

Según la situación antes descrita y sabiendo que el voltaje de línea en los bornes del generador es $V_{ab} = 34641\angle 0°$ [V], calcule paso a paso lo siguiente:

a) Un diagrama físico del problema o circuito, incluyendo las denominaciones de cada punto que Ud. elija, (a, a', A, n, N, etc.), la cadena y las definiciones de las variables a utilizar (corrientes y voltajes).

b) Diagrama fasorial de voltajes fase-fase y fase-neutro en la carga, presentando sus valores en magnitud y ángulo.

c) Un desarrollo paso a paso (sin memorizar nada ni aplicar fórmulas) que permita calcular el voltaje entre los neutros del generador y carga usando las **ADMITANCIAS** y transformación de fuentes hasta llevar el circuito a su mínima expresión.

d) La expresión y el valor (en magnitud y ángulo) de las corriente de retorno, de la cadena y de línea en cada una de sus fases.

e) Un desarrollo paso a paso (sin memorizar nada ni aplicar fórmulas) que permita calcular el voltaje fase-neutro de la carga en las fases c y b.

f) Comente breve y precisamente que pasaría con los voltajes y y corrientes que ha calculado, si antes de la falla si antes de la falla hurtan un tramo de la línea de retorno (o neutro) cerca del extremo del generador.

Nota: Recuerde que las corrientes y voltajes siempre se **deben** presentar en forma polar.