

APENDICE C

GUIA DE APRENDIAZAJE

Protección Sobrecorriente En Líneas De Distribución

Análisis de Impedancias

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas.

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.

Bucaramanga

2025

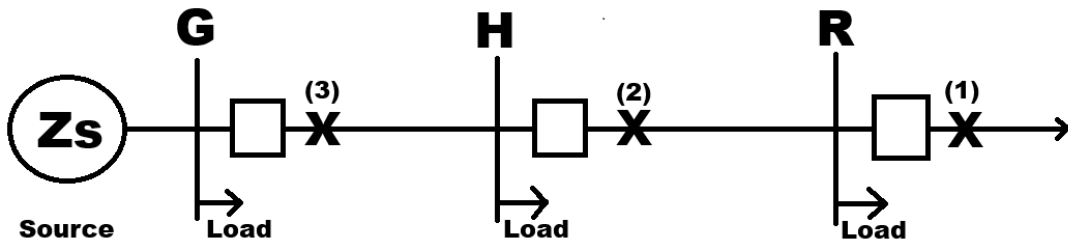


Figura 1 : Circuito de tres barrajes

El sistema que se muestra en la Figura 1 es un circuito base usado en el modelo de Simulink Protección Sobrecorriente, hacer uso de la siguiente configuración.

$$I_{base} = \frac{S_{base}}{\sqrt{3} * V_{base}} = \frac{100MVA}{\sqrt{3} * (34.5kV)} = 1673.4790A$$

Voltaje Base= 34.5 kV

Potencia base =100 MVA

Potencia en condiciones máximas = 200 MVA

Cargas= 5MVA

Para el Relé G

Distancia de Línea: 16.0934 km

Tap: 12

Relación de transformación: 40

Dial: ½

Para el Relé H

Distancia de Línea: 32.1868 km

Tap: 8

Relación de transformación: 40

Dial: ½

Para el Relé R

Distancia de Línea: 48.2802 km

Tap: 8

Relación de transformación: 20

Dial: 1

Haciendo uso del modelo de Simulink Protección Sobrecorriente, encontrar las corrientes trifásicas de falla de las siguientes configuraciones:

Punto 1

Para una  $R = 0.1826 \, \Omega/\text{km}$  constante

$L1 = 4.016 \, \text{H/km}$

$L2 = 40.16 \, \text{H/km}$

$L3 = 0.04016 \, \text{H/km}$

$L4 = 4.016 \times 10^{-3} \, \text{H/km}$

**Punto 2**

Para una  $L = 0.4016 \, \text{H/km}$  constante

$R1 = 1.826 \times 10^{-3} \, \Omega/\text{km}$

$R2 = 18.26 \, \Omega/\text{km}$

1. ¿Qué pasa con la corriente?
2. ¿Qué pasa con el tiempo de operación?

## Punto 1

Caso 1:  $R = 0.1826 \Omega/\text{km}$   $L1 = 4.016 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	96.53	0
H	285.7	0
G	3322	0.4546

Caso 2:  $R = 0.1826 \Omega/\text{km}$   $L2 = 40.16 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	4.95	0
H	30.48	0
G	3322	0.4546

Caso 3:  $R = 0.1826 \Omega/\text{km}$   $L3 = 0.04016 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	1567	0.6976
H	2611	0.395
G	3322	0.4546

Caso 4:  $R = 0.1826 \Omega/\text{km}$   $L4 = 4.016 \times 10^{-3} \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	1704	0.6854
H	2793	0.3759
G	3322	0.4546

## Punto 2

Caso 1:  $R1 = 1.826 \times 10^{-3} \Omega/\text{km}$   $L = 0.4016 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	823.7	1.26
H	1620	0.6436
G	3322	0.4546

Caso 2:  $R2 = 18.26 \Omega/\text{km}$   $L = 0.4016 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	12.32	0
H	67.28	0
G	3322	0.4546

Caso 3:  $R=1.826 \Omega/\text{km}$   $L=0.4016 \text{ H/km}$

Barraje	Corriente de Falla (A)	Tiempo de Operación (s)
R	197.6	37.87
H	606.5	4.027
G	3322	0.4546

1. ¿Qué pasa con la corriente?

Entre más aumenta el valor de la inductancia y de la resistencia más pequeño es el valor de la corriente por ende es inversamente proporcional.

2. ¿Qué pasa con el tiempo de operación?

Se puede concluir que el tiempo de operación y la corriente relacionada al relé G está dada únicamente por la fuente, sin importar el valor de inductancia o de la resistencia la corriente y el tiempo de operación en este relé no varía.

Si la inductancia o la resistencia es muy grande, la corriente será muy pequeña por lo cual puede llegar el punto en que a pesar de mandar el impulso de falla la corriente en el sistema no alcance a superar la corriente máxima, por lo cual no habría falla.

Si la inductancia o la resistencia aumenta, el tiempo de operación aumenta por lo cual el valor de la inductancia y el valor del tiempo de operación son directamente proporcionales.

En proporción los cálculos se hicieron multiplicando el valor base por 100 y disminuyendo por 100 en los dos casos, en base a esto la inductancia afecta mucho más el resultado del análisis de la corriente.