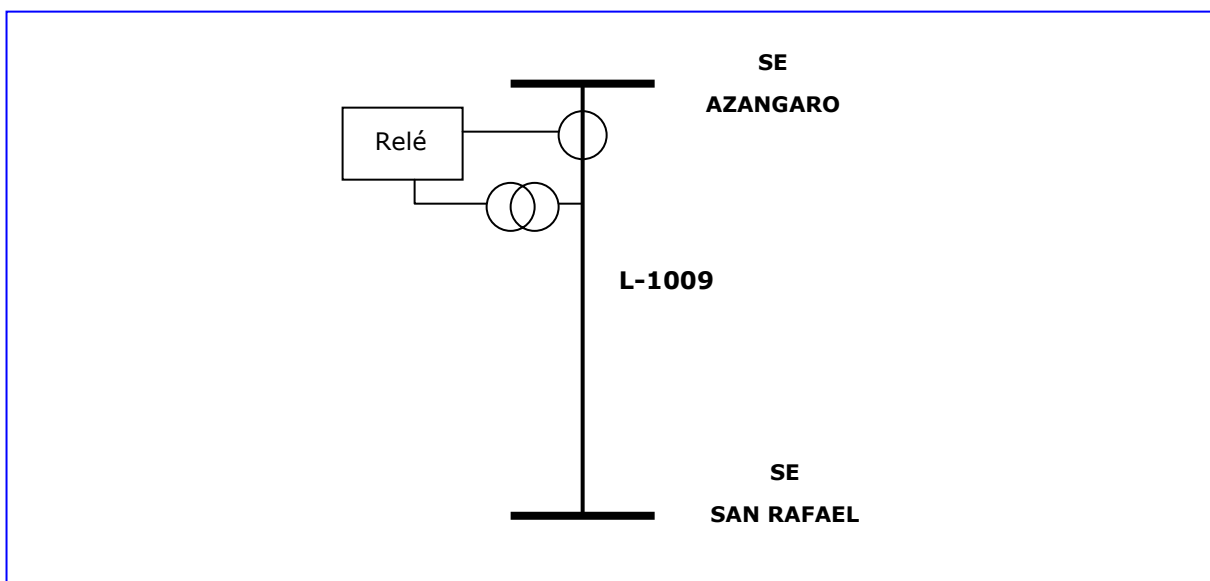


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE AZANGARO	N° PSS:	61040	Tensión:	138 kV
Empresa:	SAN GABAN				
PROTECCION DE LINEA L-1009 [San Rafael]					
		Modelo:		Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

DIAGRAMA UNIFILAR



1 Resumen de Ajustes a Implementar:

1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP (Ω)	39.0	65.0	100.0	-40.0	120.0/-40.0
RP (Ω)	70.0	70.0	70.0	-35.0	85.0/-85.0
RE (Ω)	100.0	100.0	100.0	-80.0	100.0/-100.0
T (s)	0.0	0.4	1.0	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-1009 tiene los siguientes parámetros:

L= 89.29 km

Rd= 9.91 ohm primario

Xd= 44.94 ohm primario

R0= 28.39 ohm primario

X0= 153.27 ohm primario

2.1 Escenarios analizados:

- Avenida Máxima 2006: Av06max
- Avenida Media 2006: Av06med
- Avenida Mínima 2006: Av06min
- Estiaje Máxima 2006: Es06max
- Estiaje Media 2006: Es06med
- Estiaje Mínima 2006: Es06min

2.2 Impedancia de Carga:

La máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea es de 314 A, equivalente a 75 MVA, la máxima corriente está dada en el escenario LT1005_FS y es de 154 A, equivalente a 36.8 MVA.

Considerando la capacidad de transporte de la línea tenemos:

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 75 \text{ MVA} = 183.4 \text{ ohm}$$

Adoptando un margen de 0.8 resulta $Z_{carga} \approx 146 \text{ ohm}$.

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.8$

$K_0 \text{ ángulo} = 2.75$

Con los parámetros de líneas se calculan los factores de K_{0R} y K_{0X} compensación homopolar de corriente.

$K_{0R} = 0.62$

$K_{0X} = 0.80$

3 Ajustes Actuales de la Protección de Distancia

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	Forward
XP (Ω)	-	-	-	-	-
RP (Ω)	-	-	-	-	-
RE (Ω)	-	-	-	-	-
T (s)	-	-	-	-	-

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Azángaro - San Rafael.

X1P	39.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 3.

R1P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T1P	0.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona 3.

R1E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	39.0 ohm primario
R1P	70.0 ohm primario
R1E	100.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea San Rafael - San Gabán.

X2P	65.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona 3.

R2P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T2P	0.4 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 50% de la línea San Rafael - San Gabán.

R2E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	65.0 ohm primario
R2P	70.0 ohm primario
R2E	100.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.3 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces la impedancia vista para una falla en la barra San Gabán 138 kV.

X3P	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta la barra de San Gabán 138 kV.

R3P	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

T3P	1.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona 3.

R3E	100.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	100.0 ohm primario
R3P	70.0 ohm primario
R3E	100.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.4 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Azángaro - Ayaviri.

XRP	-40.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Azángaro - Ayaviri.

RRP	-35.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

TRP	0.9 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 50% de la línea Azángaro - Ayaviri.

RRE	-80.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-40.0 ohm primario
RRP	-35.0 ohm primario
RRE	-80.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.5 Zona de Arranque:

4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces el alcance reactivo de la zona 3.

XAP	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

RAP	85.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

TAP	2.0 seg.
------------	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo tierra de la zona 3.

RAE	100.0 ohm primario
------------	--------------------

4.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

XAP	-40.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de fase de la zona de arranque forward.

RAP	-85.0 ohm primario
------------	--------------------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de tierra de la zona de arranque forward.

RAE	-100.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	120.0/-40.0 ohm primario
RAP	85.0/-85.0 ohm primario
RAE	100.0/-100.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Esquema de Teleprotección:

Se propone un Esquema de teleprotección POTT

Weak = Off (Se recomienda no habilitar la función debido a que no existe weak infeed en los escenarios estudiados.)

6 Protección de Oscilación de Potencia – 68

Dado que se trata de una línea que vincula el SEIN con las Centrales de San Rafael y San Gabán, se sugiere ajustar el máximo tiempo permitido por el relé, $t_{PSblock} = 10$ seg.