

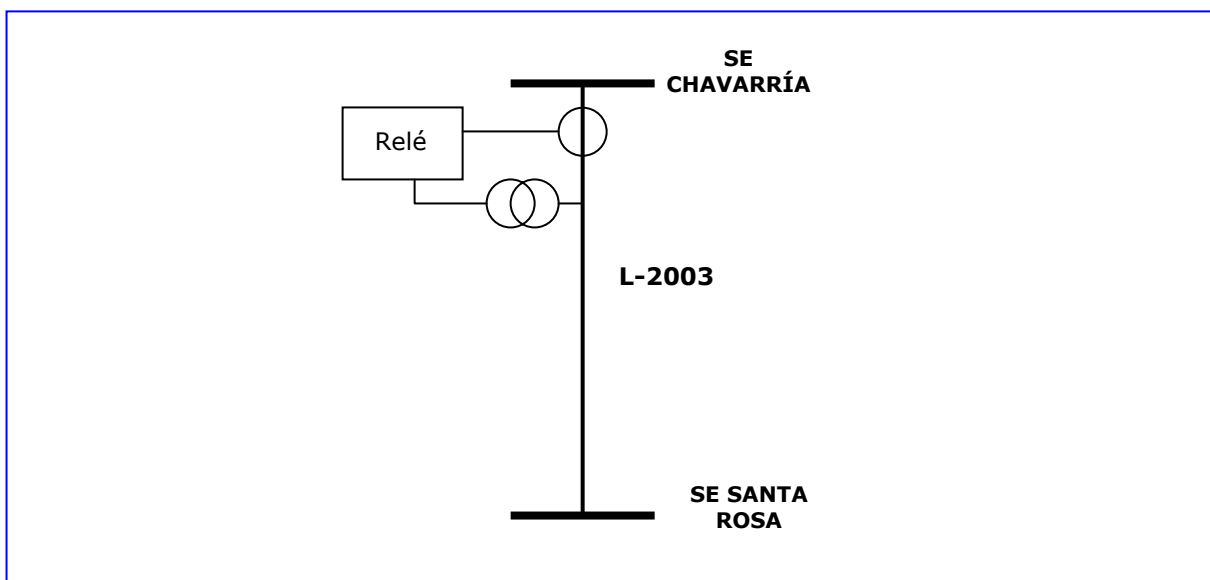


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE CHAVARRÍA	Nº PSS:	22004	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-2003 [Santa Rosa]					
Marca:		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 1'	Zona 1B	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP (Ω)	3.6	3.0	10.0	10.0	21.0	-10.0	35.0/-10.0
RP (Ω)	30.0	-	30.0	30.0	50.0	-30.0	70.0/-70.0
RE (Ω)	40.0	-	60.0	60.0	100.0	-50.0	130.0/-130.0
T (s)	0.0	0.0	-	0.4	1.0	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-2003 tiene los siguientes parámetros:

L= 8.348 km

Rd= 0.061 ohm primario

Xd= 4.155 ohm primario

R0= 2.03 ohm primario

X0= 13.0 ohm primario

Rm0= 1.419 ohm primario

Xm0= 8.277 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:

S= 228 MVA (máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). La máxima carga actual es de 96 MVA, para el escenario LT2004_FS.

$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 228.6 \text{ MVA} = 152 \text{ ohm}$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.71$

$K_0 \text{ ángulo} = -0.74$

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

$K_{0R} = 0.77$

$K_{0X} = 0.71$

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)	4.58	7.99	32.08	7.3	73.3
RP (Ω)	22.2	51.33	58.67	-	58.67
RE (Ω)	22.2	51.33	58.67	-	58.67
T (s)	0.0	0.44	0.94	2.45	2.0

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas hasta el 85% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

X1P	3.6 ohm primario
------------	------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 85% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

R1P	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 85% de la línea Chavarría - Santa Rosa.

R1E	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	3.6 ohm primario
R1P	30.0 ohm primario
R1E	40.0 ohm primario
T1P	0.0 seg.

4.2 Zona 1B Extendida:

El ajuste de la zona 1B es para su utilización con el esquema de teleprotección POTT.

Dirección: Forward

Ajustes:

Igual a los alcances reactivos y resistivos de la zona 2.

Fase-Fase

Alcance Reactivo:

X1P	10.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo:

R1P	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo:

R1E	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

X1B	10.0 ohm primario
R1BP	30.0 ohm primario
R1BE	60.0 ohm primario

4.3 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas hasta el 15% de la línea Santa Rosa - San Juan.

X2P	10.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms hasta el 15% de la línea Santa Rosa - San Juan.

R2P	30.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms hasta el 15% de la línea Santa Rosa - San Juan.

R2E	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	10.0 ohm primario
R2P	30.0 ohm primario
R2E	60.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.4 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.2 veces la impedancia vista para una falla en San Juan 220 kV.

X3P	21.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohms en la barra de San Juan 220 kV.

R3P	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 veces la impedancia vista para una falla monofásica de 10 ohm en San Juan 220 kV.

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	21.0 ohm primario
R3P	50.0 ohm primario
R3E	100.0 ohm primario
T3P	1.0 seg.

4.5 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas hasta el 50% de la línea Chavarría - Ventanilla.

XRP	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 5 ohm hasta el 50% de la línea Chavarría - Ventanilla.

RRP	-30.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Chavarría - Ventanilla.

RRE	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-10.0 ohm primario
RRP	-30.0 ohm primario
RRE	-50.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.6 Zona de Arranque:

4.6.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Igual a 1.5 veces el alcance reactivo de la zona 3.

XAP	35.0 ohm primario
------------	-------------------

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 3.

RAP	70.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.5 veces el alcance resistivo tierra de la zona 3.

RAE	130.0 ohm primario
------------	--------------------

4.6.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

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

XAP	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

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

XAP	-70.0 ohm primario
------------	--------------------

Fase-Tierra

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

XAP	-130.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

XAP	35.0/-10.0 ohm primario
RAP	70.0/-70.0 ohm primario
RAE	130.0/-130.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

4.7 Zona 1' (Grupo Ajustes N° 2):

El presente ajuste debe activarse (Grupo de Ajustes N° 2) cuando la línea paralela se encuentre fuera de servicio y conectada a tierra en ambos extremos, cubriendo así la reducción de la reactancia por efecto mutuo que ve el relé cuando ocurran fallas en la línea que sigue en servicio.

4.7.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Conforme a simulaciones realizadas.

X'1P	3.0 ohm primario
------	------------------

Temporización:

TAP	0.0 seg.
-----	----------

5 Parámetros de Teleprotección

Se debe mantener el esquema de sobrealcance permisivo (POTT).

6 Protección de Oscilación de Potencia - 68

El cálculo de la banda de transición está dado por la expresión:

$$R_{pen} = 0.00787 * F * (4 * R_{lim}^2 + X_{lin}^2) / X_{lin}$$

$$R_{pen} = 1.86 * F$$

R_{lim}= Resistencia límite de la característica

X_{lin}= Impedancia de la red que corresponde a la suma de la impedancia hacia delante y la impedancia hacia atrás.

F= 5 a 7 Hz

R_{pen} = 10.4 ohm (ajuste actual)

Tiempo de desbloqueo: 3 seg

De acuerdo con el informe 006XE-19-MT corresponde bloquear el disparo ante oscilaciones de potencia en la línea.

7 Protección de Sobrecorriente a Tierra – 67N

El umbral de excitación actual de $I_e \geq 60$ A se considera bajo para la comparación direccional. A título comparativo se menciona que la mínima corriente de tierra vista por la protección, para fallas monofásicas con $R_f = 50$ ohm en Santa Rosa 220 kV es del orden de los 319 A. Se propone elevar el umbral a por lo menos 0.5 veces el valor mencionado.

$$I_e \geq 0.5 * 319 \approx 160 \text{ A}$$

El tiempo de disparo debe garantizar la efectividad de iniciación del recierre. Con 200 mseg es suficiente para que la protección inicie el recierre.

Debido a que la función recierre se encuentra deshabilitada, se propone ajustar el retardo para la función de sobrecorriente de tierra en esquema de comparación direccional en 50 ms.

Temporización de disparo = 50 mseg.