

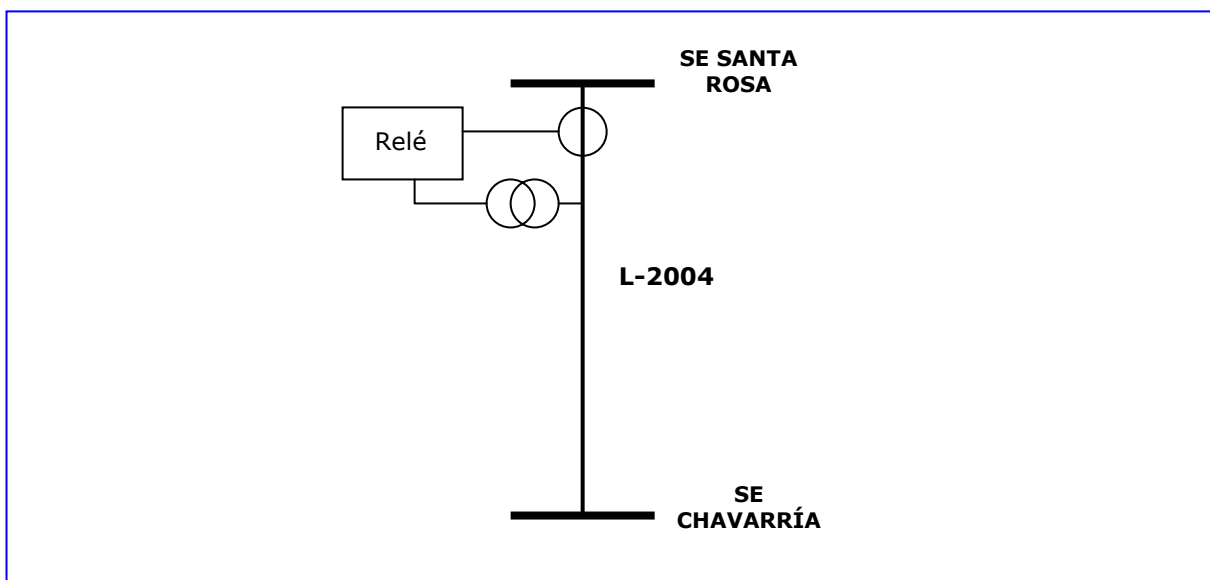


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE SANTA ROSA	N° PSS:	22006	Tensión:	220 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-2004 [Chavarría]					
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	2.9	8.0	8.0	15.0	-15.0	35.0/-10.0
RP (Ω)	40.0	-	60.0	60.0	60.0	-40.0	70.0/-70.0
RE (Ω)	50.0	-	90.0	90.0	110.0	-60.0	130.0/-130.0
T (s)	0.0	0.0	-	0.4	0.9	0.9	2.0

2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos, la línea L-2004 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 96 MVA para el escenario LT2003_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)	8.32	10.38	23.28	-29.7	29.33
RP (Ω)	36.67	80.3	146.67	-	146.67
RE (Ω)	38.06	-	-	-	-
T (s)	0.0	0.3	1.2	1.5	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 Santa Rosa - Chavarría.

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

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

R1P	40.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

R1E	50.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	3.6 ohm primario
R1P	40.0 ohm primario
R1E	50.0 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	8.0 ohm primario
------------	------------------

Alcance Resistivo:

R1P	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo:

R1E	90.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1B tiene los siguientes ajustes:

X1B	8.0 ohm primario
R1BP	60.0 ohm primario
R1BE	90.0 ohm primario

4.3 Zona 2:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas hasta el 15% de la línea Chavarría - Ventanilla.

X2P	8.0 ohm primario
-----	------------------

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

R2P	60.0 ohm primario
-----	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms hasta el 50% de la línea Chavarría - Ventanilla.

R2E	90.0 ohm primario
-----	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	20.0 ohm primario
R2P	40.0 ohm primario
R2E	60.0 ohm primario
T2P	0.4 seg.

4.4 Zona 3:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas en la barra de Barsi 220 kV.

X3P	15.0 ohm primario
-----	-------------------

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

R3P	60.0 ohm primario
-----	-------------------

Temporización:

T3P	0.9 seg.
-----	----------

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohms en la barra de Barsi 220 kV.

R3E	110.0 ohm primario
-----	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	15.0 ohm primario
R3P	60.0 ohm primario
R3E	110.0 ohm primario
T3P	0.9 seg.

4.5 Zona Reversa:

Dirección: Reverse

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas hasta el 50% de la línea Santa Rosa - San Juan.

XRP	-15.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm hasta el 50% de la línea Santa Rosa - San Juan.

RRP	-40.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm hasta el 50% de la línea Santa Rosa - San Juan.

RRE	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-15.0 ohm primario
RRP	-40.0 ohm primario
RRE	-60.0 ohm primario
TRP	0.9 seg.

4.6 Zona de Arranque:

4.6.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas trifásicas en la barra de Zapallal 220 kV.

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

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Zapallal 220 kV.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual a 1.2 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):

Este grupo de ajuste es propuesto para el caso de líneas paralelas, cuando una de las líneas esta fuera de servicio y está conectada a tierra en ambos extremos, cubriendo así la reducción de la reactancia

por efecto mutuo que ve el relé cuando ocurre una falla en la línea que sigue en servicio.

4.7.1 Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Conforme a simulaciones realizadas.

X'1P	2.9 ohm primario
------	------------------

Temporización:

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

5 Parámetros de Teleprotección

Se debe cambiar el esquema de subalcance permisivo (PUTT) por 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:

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

$$R_{pen} = 4.52 * F$$

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 (valor propuesto).

$$R_{pen} = 25 \text{ ohm}$$

Tiempo de desbloqueo: 2 seg

Tipo de bloqueo: de acuerdo con el informe 006XE-19-MT, corresponde bloquear el disparo de la protección ante oscilaciones de potencia.

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 Chavarría 220 kV, es del orden de los 308 A. Se propone elevar el umbral a por lo menos 0.5 veces el valor mencionado.

$$I_e \geq 0.5 * 308 \approx 150 \text{ A}$$

El tiempo de disparo debe garantizar la efectividad de iniciación del recierre. Con 200 msec 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.