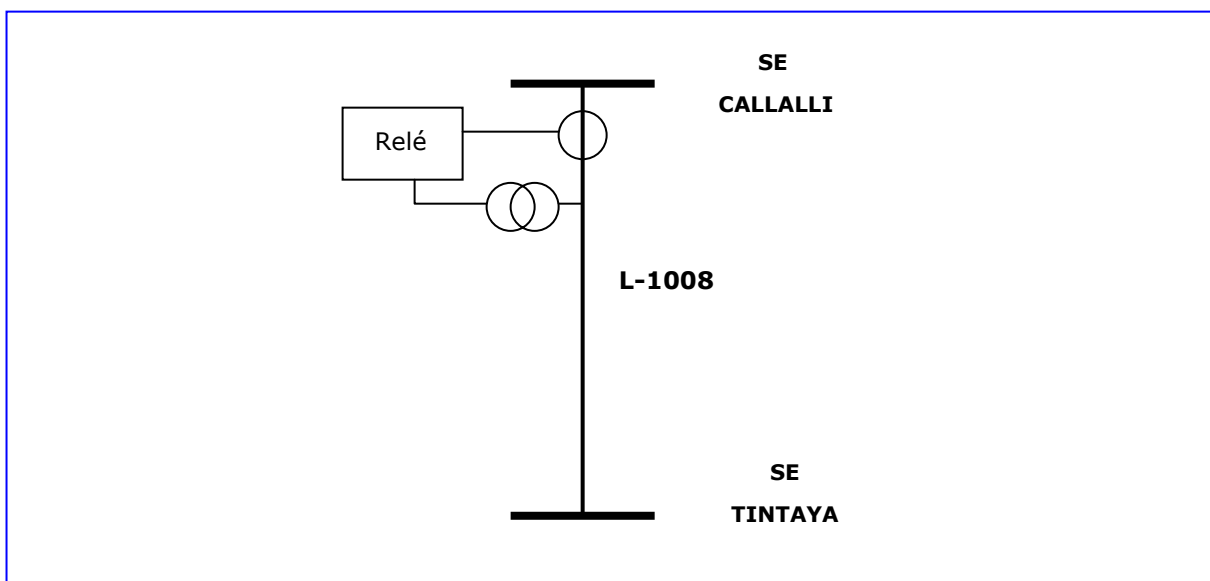


ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE CALLALLI	N° PSS:	61108	Tensión:	138 kV
Empresa:	REP				
PROTECCION DE LINEA L-1008 [Tintaya]					
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 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP (Ω)	42.0	110.0	162.0	-20.0	200.0/-60.0
RP (Ω)	70.0	70.0	70.0	-60.0	90.0/-90.0
RE (Ω)	100.0	100.0	100.0	-90.0	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-1008 tiene los siguientes parámetros:

L= 96.3 km

Rd= 10.79 ohm primario

Xd= 49.14 ohm primario

R0= 35.91 ohm primario

X0= 135.64 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 = 106 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea. Máxima carga actual 80 MVA para el escenario FS03max). Existe mucha diferencia entre la máxima potencia declarada y la máxima transmitida actualmente.

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 106 \text{ MVA} = 129.8 \text{ ohm}$$

$$Z_{carga \text{ actual}} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 138)^2 / 21.48 \text{ MVA} = 640 \text{ ohm}$$

2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar K_0 de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.597$

$K_0 \text{ ángulo} = -3.82$

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

$K_{0R} = 0.78$

$K_{0X} = 0.59$

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	F/R
XP (Ω)	44.22	58.96	73.7	4.95	110.0/-22.0
RP (Ω)	44.0	55.0	77.0	1.65	132.0
RE (Ω)	36.85	66.0	88.0	2.86	143.0
T (s)	0.0	0.5	1.2	1.2	10.0

4 Protección de Distancia

4.1 Zona 1:

Dirección: Forward

Ajustes:

Fase-Fase

Alcance Reactivo: Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Callalli - Tintaya.

X1P 42.0 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 tierra de la zona 3.

R1E 100.0 ohm primario

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

X1P	42.0 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 85% de la línea Tintaya - Ayaviri.

X2P	110.0 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: Igual al alcance resistivo tierra de la zona 3.

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

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

X2P	110.0 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: Para cubrir fallas hasta la barra de Combapata 138 kV.

X3P	162.0 ohm primario
------------	--------------------

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Combapata.

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

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm en la barra de Combapata.

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

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

X3P	162.0 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 Callalli - Santuario.

XRP	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RRP	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

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

RRE	-90.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

XRP	-20.0 ohm primario
RRP	-60.0 ohm primario
RRE	-90.0 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	200.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RAP	90.0 ohm primario
------------	-------------------

Temporización:

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

Fase-Tierra

Alcance Resistivo: Igual al alcance resistivo de 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	-60.0 ohm primario
------------	--------------------

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

RAP	-90.0 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	200.0/-60.0 ohm primario
RAP	90.0/-90.0 ohm primario
RAE	100.0/-100.0 ohm primario
TAP	2.0 seg.

5 Detección de Oscilación de Potencia

La protección es de 5A, luego, $Z_{dif} = 1 \Omega$ y la relación de transformación es de 11. Por lo tanto el blinder resultante es de 11ohm. Si para la detección de oscilación la protección necesita dos ciclos de medición. La velocidad de oscilación es $11\text{ohm}/0.0333 \text{ seg} = 330 \text{ ohm/seg}$.

Se propone bloquear todas las zonas y provocar disparo por la detección de la pérdida de paso, de acuerdo a lo0 recomendado por el CESI.

6 Esquema de Comunicación Protección de Distancia

No se observa inconveniente en el esquema POTT ajustado actualmente.

Se recomienda incrementar el tiempo de prolongación de la señal de emisión para lograr un adecuada superposición entre las señales de las protecciones. Se recomienda incrementar a 100 msec.

2103 A Tiempo de prolongación de señal de emisión = 0.1 seg

7 Direccional de Tierra en Comparación Direccional

Se propone ajustar el umbral de corriente de tierra para fallas monofásicas con $R_f = 50 \text{ ohm}$ en barras de Tintaya. La mínima corriente de tierra es del orden de los 118 A. Se propone ajustar 0.5 veces de la mínima corriente tierra.

Se propone ajustar:

3131 $I_0 \geq 0.5 \times 118 \approx 59 \text{ A primarios}$

3131- Pickup de corriente de tierra de respaldo..... 0.49 A

3132- Tiempo de operación del sobrecorriente de respaldo.... 0.9 seg

Debido a que para los escenarios estudiados no existe weak infeed para fallas a tierra con $R_f = 50 \text{ ohm}$, se recomienda no habilitar la función echo.

8 Autorecierre

Con el objeto de evitar la posibilidad del recierre para disparos de la protección en zonas superiores a la primera se recomienda ajustar el recierre controlado por Trip with Action Time. En consecuencia su

valor de ajuste se deberá adoptar entre los tiempos de la 1ra y 2da zona.

3408 AR start-signal monitoring time = 0.25 seg.

De acuerdo a lo determinado por el CESI, se propone ajustar el tiempo muerto para el recierre monofásico en:

3456 1.AR Tdead1Trip = 0.50 seg